

Министерство образования Красноярского края  
Краевое государственное бюджетное  
профессиональное образовательное учреждение  
«Канский техникум отраслевых технологий и сельского хозяйства»

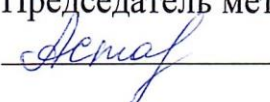
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

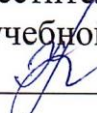
***ОУП.03.У МАТЕМАТИКА (углубленный)***

по профессии

***15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)***

Канск, 2025 г.

РАССМОТРЕНА  
Методической комиссией №2  
естественнонаучного цикла  
Протокол № 6 от 15.04.2025 г.  
Председатель методической комиссии  
 Ю.А. Астафьева

СОГЛАСОВАНА  
Заместителем директора  
по учебной работе  
 О.А. Рейнгардт  
«15» апреля 2025 г.

РАЗРАБОТАНА преподавателем Ермаковой О. Ю.

## Оглавление

| №<br>п/п | Наименование                                                                                                | Стр. |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1.       | Пояснительная записка                                                                                       | 4    |
| 2.       | Планируемые результаты освоения общеобразовательного учебного предмета в соответствии с ФГОС СПО и ФГОС СОО | 6    |
| 3.       | Содержание общеобразовательного учебного предмета                                                           | 16   |
| 4.       | Тематический план общеобразовательного учебного предмета                                                    | 21   |
| 5.       | Тематическое планирование общеобразовательного учебного предмета                                            | 23   |
| 6.       | Требования к условиям реализации преподавания общеобразовательного учебного предмета                        | 35   |
| 7.       | Контроль и оценка результатов освоения общеобразовательного учебного предмета                               | 37   |

## 1. Пояснительная записка

Программа общеобразовательного учебного предмета ОУП.03.У Математика (углубленный уровень) предназначена для изучения математики в профессиональных образовательных организациях, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) СПО на базе основного общего образования при подготовке квалифицированных рабочих и служащих по профессии 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)).

Программа по Математике (углубленный уровень) на уровне среднего общего образования разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 в ред. от 12.08.2022), Федеральной образовательной программой среднего общего образования (приказ Минпросвещения России от 23.11.2022 № 1014) и ФГОС СПО по профессии 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)).

Учебный предмет Математика входит в общеобразовательный цикл, подцикл обязательные учебные предметы и читается на первом курсе обучения.

В эпоху цифровой трансформации всех сфер человеческой деятельности невозможно стать образованным современным человеком без хорошей математической подготовки. Это обусловлено тем, что в наши дни растёт число специальностей, связанных с непосредственным применением математики: и в сфере экономики, и в бизнесе, и в технологических областях, и даже в гуманитарных сферах. Таким образом, круг обучающихся, для которых математика становится значимым предметом, фундаментом образования, существенно расширяется. В него входят не только обучающиеся, планирующие заниматься творческой и исследовательской работой в области математики, информатики, физики, экономики и в других областях, но и те, кому математика нужна для использования в профессиях, не связанных непосредственно с ней.

Прикладная значимость математики обусловлена тем, что её предметом являются фундаментальные структуры нашего мира. Без конкретных математических знаний затруднено понимание принципов устройства и использования современной техники, восприятие и интерпретация разнообразной социальной, экономической, политической информации, малоэффективна повседневная практическая деятельность. Во многих сферах профессиональной деятельности требуются умения выполнять расчёты, составлять алгоритмы, применять формулы, проводить геометрические измерения и построения, читать, обрабатывать, интерпретировать и представлять информацию в виде таблиц, диаграмм и графиков, понимать вероятностный характер случайных событий.

Обучение математике даёт возможность развивать у обучающихся точную, рациональную и информативную речь, умение отбирать наиболее подходящие языковые, символические, графические средства для выражения суждений и наглядного их представления.

Приоритетными *целями* обучения математике на углубленном уровне являются:

- формирование центральных математических понятий (число, величина, геометрическая фигура, переменная, вероятность, функция, производная, интеграл), обеспечивающих преемственность и перспективность математического образования обучающихся;
- подведение обучающихся на доступном для них уровне к осознанию взаимосвязи математики и окружающего мира, пониманию математики как части общей культуры человечества;
- развитие интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления, интереса к изучению математики;
- формирование функциональной математической грамотности: умения распозна-

вать математические аспекты в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, формулировать их на языке математики и создавать математические модели, применять освоенный математический аппарат для решения практико-ориентированных задач, интерпретировать и оценивать полученные результаты.

В соответствии с ФГОС СОО математика является обязательным предметом на данном уровне образования. Программой по математике предусматривается изучение учебного предмета «Математика» в рамках трёх учебных курсов: «Алгебра и начала математического анализа», «Геометрия», «Вероятность и статистика».

### **Объем общеобразовательного учебного предмета и виды учебной работы:**

| <b>Вид учебной работы</b>                                        | <b>Объем в часах</b> |
|------------------------------------------------------------------|----------------------|
| <b>Объем образовательной программы учебного предмета</b>         | <b>305</b>           |
| в т. ч.:                                                         |                      |
| 1. Основное содержание                                           | <b>278</b>           |
| в т. ч.:                                                         |                      |
| теоретическое обучение                                           | 265                  |
| практические занятия                                             | 1                    |
| Самостоятельная работа                                           | 12                   |
| 2. Профессионально ориентированное содержание                    | <b>21</b>            |
| в т. ч.:                                                         |                      |
| теоретическое обучение                                           | -                    |
| практические занятия                                             | 21                   |
| 3. Консультации                                                  | <b>3</b>             |
| <b>Промежуточная аттестация по семестрам 2 семестр – экзамен</b> | <b>3</b>             |

## 2. Планируемые результаты освоения общеобразовательного учебного предмета в соответствии с ФГОС СПО и ФГОС СОО

| Код и наименование формируемых компетенций                                                                        | Планируемые результаты освоения предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                   | Личностные, метапредметные                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Предметные                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>ОК 01</b><br>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><b>а) базовые логические действия:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее 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><b>б) базовые исследовательские действия:</b></p> <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 её 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, и способность их использования в познавательной и социальной практике</li> </ul> | <p><b>ПР6 1</b> владеть методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</p> <p><b>ПР6 4</b> 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><b>ПР6 5</b> 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><b>ПР6 6</b> 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 финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;</p> <p><b>ПР6 7</b> уметь оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; уметь 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;</p> <p><b>ПР6 8</b> 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;</p> <p><b>ПР6 9</b> 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;</p> <p><b>ПР6 10</b> 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 много-</p> |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>гранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; умение распознавать симметрию в пространстве; умение распознавать правильные многогранники;</p> <p><b>ПР6 13</b> 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;</p> <p><b>ПР6 14</b> 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;</p> <p><b>ПРу 1</b> 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;</p> <p><b>ПРу 2</b> уметь оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений при решении задач, в том числе из других учебных предметов;</p> <p><b>ПРу 3</b> уметь оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач;</p> <p><b>ПРу 4</b> уметь свободно оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач;</p> <p><b>ПРу 5</b> 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> <p><b>ПРу 6</b> уметь свободно оперировать понятиями: степень с целым показателем, корень натурального степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным (вещественным) показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа;</p> <p><b>ПРу 7</b> 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;</p> <p><b>ПРу 8</b> 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</p> |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем;</p> <p><b>ПРy 9</b> 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><b>ПРy 10</b> 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;</p> <p><b>ПРy 11</b> 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;</p> <p><b>ПРy 12</b> 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><b>ПРy 13</b> 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><b>ПРy 14</b> 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 поверхности вращения, 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><b>ПР15y</b> уметь свободно оперировать понятиями: площадь фигуры, объем фигуры, величина угла, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плос-</p> |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



|                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <p>костями, 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><b>ПРy 16</b> 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><b>ПРy 17</b> 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><b>ПРy 18</b> 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 социально-экономического и физического характера;</p> <p><b>ПРy 19</b> 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><b>ОК 02</b> Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p> | <p>В области ценности научного познания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;</li> <li>- совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между- уметь оперировать понятиями: тождество, тождественное 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><b>в) работа с информацией:</b></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,</li> </ul> | <p><b>ПР6 5</b> 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 своего места в поликультурном мире; задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни;</p> <p><b>ПРy 7</b> 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><b>ПРy 16</b> 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</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                              | <p>гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;</p> <p>- владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <p><b>ОК 03</b> Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по 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><b>а) самоорганизация:</b></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><b>б) самоконтроль:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;</li> <li>- уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;</li> </ul> <p><b>в) эмоциональный интеллект</b>, предполагающий сформированность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;</li> <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> | <p><b>ПР6 3</b> уметь оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;</p> <p><b>ПР6 10</b> 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 многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; уметь распознавать симметрию в пространстве; уметь распознавать правильные многогранники;</p> <p><b>ПР6 13</b> 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</p> |
| <p><b>ОК 04</b> Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>                                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению;</li> <li>- овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;</li> </ul> <p>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</p> <p><b>б) совместная деятельность:</b></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> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <p><b>ПР6 8</b> 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><b>ПР6 6</b> 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;</p> <p><b>ПР6 8</b> 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</p>                                                          |

|                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.</li> <li>Овладение универсальными регулятивными действиями:</li> <li><b>г) принятие себя и других людей:</b></li> <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>графиков функций; 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; уметь свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; уметь проводить исследование функции; 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</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <p><b>ОК 05</b> 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 творчества 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><b>а) общение:</b></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>                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p><b>ПР6 7</b> 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;</p> <p><b>ПР6 9</b> 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; уметь использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <p><b>ПК 1.1.</b> Проводить сборочные операции перед сваркой с использованием конструкторской, производственно-технологической и нормативной документации</p>             | <p><i>Гражданское воспитание</i></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> </ul> <p><i>Трудовое воспитание</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;</li> <li>- готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни</li> </ul> <p><i>Экологическое воспитание</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- не принимать действия, приносящие вред окружающей среде;</li> <li>- уметь прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их.</li> </ul> <p>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</p> <p><b>а) базовые логические действия:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;</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 результа-</li> </ul> | <p><b>ПР6 4</b> 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><b>ПР6 5</b> 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><b>ПР6 6</b> 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 финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;</p> <p><b>ПР6 7</b> 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;</p> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>тов целям, оценивать риски последствий деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- развивать креативное мышление при решении жизненных проблем</li> </ul> <p><b>б) базовые исследовательские действия:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач;</li> <li>- уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;</li> <li>- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;</li> </ul> <p>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</p> <p><b>а) общение</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть различными способами общения и взаимодействия</li> </ul> <p><b>б) совместная деятельность:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной 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><b>а) самоорганизация:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <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><b>б) самоконтроль:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;</li> </ul> <p><b>в) эмоциональный интеллект:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;</li> </ul> | <p><b>ПР6 10</b> 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 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> <p><b>ПР6 12</b> уметь вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;</p> <p><b>ПР6 13</b> 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;</p> <p><b>ПР7 8</b> 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><b>ПР7 10</b> 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;</p> <p><b>ПР7 14</b> 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 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><b>ПРy 15</b> 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><b>ПРy 17</b> 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><b>ПРy 18</b> 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 социально-экономического и физического характера;</p> <p><b>ПРy 19</b> 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><b>ПК 1.5.</b> Проводить контроль собранных элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации по сварке.</p> | <p><i>Гражданское воспитание</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;</li> </ul> <p><i>Эстетическое воспитание</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности</li> </ul> <p><i>Трудовое воспитание</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;</li> </ul> <p><i>Экологическое воспитание</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- не принимать действия, приносящие вред окружающей среде;</li> <li>- уметь прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их.</li> </ul> <p>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</p> <p><b>а) базовые логические действия:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <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><b>б) базовые исследовательские действия:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <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</li> </ul> | <p><b>ПРб 4</b> 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><b>ПРб 5</b> 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><b>ПРб 6</b> 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 финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;</p> <p><b>ПРб 9</b> 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;</p> <p><b>ПРб 10</b> 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 много-</p> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>жизнедеятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретенный опыт;</li> <li>- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;</li> </ul> <p>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</p> <p><b>а) общение</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть различными способами общения и взаимодействия</li> </ul> <p><b>б) совместная деятельность:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;</li> <li>- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;</li> </ul> <p>Овладение универсальными регулятивными действиями:</p> <p><b>а) самоорганизация:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <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><b>б) самоконтроль:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;</li> <li>- уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;</li> </ul> <p><b>в) эмоциональный интеллект</b>, предполагающий сформированность:</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>гранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; умение распознавать симметрию в пространстве; умение распознавать правильные многогранники;</p> <p><b>ПР6 12</b> уметь вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;</p> <p><b>ПР6 14</b> 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;</p> <p><b>ПРу 1</b> 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;</p> <p><b>ПРу 8</b> 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><b>ПРу 9</b> 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><b>ПРу 10</b> 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;</p> <p><b>ПРу 14</b> 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 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 изучае-</p> |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>мых 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><b>ПРy 15</b> 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><b>ПРy 16</b> 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><b>ПРy 18</b> 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 социально-экономического и физического характера</p> |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3. Содержание общеобразовательного учебного предмета

#### *«Алгебра и начала математического анализа»*

##### **Числа и вычисления**

Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни.

Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами. Модуль действительного числа и его свойства. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений.

Натуральные и целые числа. Применение признаков делимости целых чисел, наибольший общий делитель (далее - НОД) и наименьшее общее кратное (далее – НОК), остатков по модулю, алгоритма Евклида для решения задач в целых числах.

Степень с целым показателем. Бином Ньютона. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.

Арифметический корень натуральной степени и его свойства. Степень с рациональным показателем и её свойства, степень с действительным показателем. Логарифм числа. Свойства логарифма. Десятичные и натуральные логарифмы.

Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа. Арифметические операции с комплексными числами. Изображение комплексных чисел на координатной плоскости. Формула Муавра. Корни  $n$ -ой степени из комплексного числа. Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач.

Синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.

##### **Уравнения и неравенства**

Тождества и тождественные преобразования. Уравнение, корень уравнения. равносильные уравнения и уравнения-следствия. Неравенство, решение неравенства.

Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств. Система и совокупность уравнений и неравенств. равносильные системы и системы-следствия. равносильные неравенства. Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу. Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета. Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни.

Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений. Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений. Преобразование выражений, содержащих логарифмы. Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений.

Основные тригонометрические формулы. Преобразование тригонометрических выражений. Решение тригонометрических уравнений. Решение систем линейных уравнений. Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности. Решение тригонометрических неравенств. Основные методы решения показательных и логарифмических неравенств. Основные методы решения иррациональных неравенств. Основные методы решения систем и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений.

Уравнения, неравенства и системы с параметрами. Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы  $2 \times 2$ , его геометрический смысл и свойства, вычисление его значения, применение определителя для решения системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений. Исследование построенной модели с помощью матриц и определителей.



Построение математических моделей реальной ситуации с помощью уравнений и неравенств. Применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.

### **Функции и графики**

Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция функций. График функции. Элементарные преобразования графиков функций.

Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке. График композиции функций. Геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости.

Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции. Элементарное исследование и построение их графиков. Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Свойства и график корня  $n$ -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем. Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики. Использование графиков функций для решения уравнений. Графические методы решения уравнений и неравенств. Графические методы решения задач с параметрами.

Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента. Тригонометрические функции, их свойства и графики. Функциональные зависимости в реальных процессах и явлениях. Графики реальных зависимостей.

Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни.

### **Начала математического анализа**

Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математической индукции. Монотонные и ограниченные последовательности. История возникновения математического анализа как анализа бесконечно малых.

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Линейный и экспоненциальный рост. Число  $e$ . Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера.

Непрерывные функции и их свойства. Точки разрыва. Асимптоты графиков функций. Свойства функций непрерывных на отрезке. Метод интервалов для решения неравенств. Применение свойств непрерывных функций для решения задач. Первая и вторая производные функции. Определение, геометрический и физический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Производные элементарных функций. Производная суммы, произведения, частного и композиции функций.

Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на отрезке.

Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком.

Первообразная, основное свойство первообразных. Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных.

Интеграл. Геометрический смысл интеграла. Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона–Лейбница.

Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур и объёмов геометрических тел.

Примеры решений дифференциальных уравнений. Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений.

## **Множества и логика**

Множество, операции над множествами и их свойства. Диаграммы Эйлера–Венна. Применение теоретико-множественного аппарата для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов. Определение, теорема, свойство математического объекта, следствие, доказательство, равносильные уравнения.

## **«Геометрия»**

### **Прямые и плоскости в пространстве**

Основные понятия стереометрии. Точка, прямая, плоскость, пространство. Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них. Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Признаки скрещивающихся прямых. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве, параллельность трёх прямых, параллельность прямой и плоскости. Параллельное и центральное проектирование, изображение фигур. Основные свойства параллельного проектирования. Изображение фигур в параллельной проекции. Углы с сонаправленными сторонами, угол между прямыми в пространстве. Параллельность плоскостей: параллельные плоскости, свойства параллельных плоскостей. Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, параллелепипед, построение сечений.

Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве, прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости, признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорема о прямой перпендикулярной плоскости. Ортогональное проектирование. Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости, проекция фигуры на плоскость. Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей. Теорема о трёх перпендикулярах.

Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью, двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Трёхгранный и многогранные углы. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трёхгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла.

### **Многогранники**

Виды многогранников, развёртка многогранника. Призма:  $n$ -угольная призма, прямая и наклонная призмы, боковая и полная поверхность призмы. Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства. Кратчайшие пути на поверхности многогранника. Теорема Эйлера. Пространственная теорема Пифагора. Пирамида:  $n$ -угольная пирамида, правильная и усечённая пирамиды. Свойства рёбер и боковых граней правильной пирамиды. Правильные многогранники: правильная призма и правильная пирамида, правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр, куб. Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр.

Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы. Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы. Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади усечённой пирамиды.

Симметрия в пространстве. Элементы симметрии правильных многогранников. Симметрия в правильном многограннике: симметрия параллелепипеда, симметрия правильных призм, симметрия правильной пирамиды.

### **Векторы и координаты в пространстве**

Понятия: вектор в пространстве, нулевой вектор, длина ненулевого вектора, векторы коллинеарные, сонаправленные и противоположно направленные векторы. Равенство векторов. Действия с векторами: сложение и вычитание векторов, сумма нескольких векторов, умножение вектора на число. Свойства сложения векторов. Свойства умножения вектора на число. Понятие компланарные векторы. Признак компланарности трёх векторов. Пра-

вило параллелепипеда. Теорема о разложении вектора по трём некомпланарным векторам. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Связь между координатами вектора и координатами точек. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Разложение вектора по базису. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач.

### **Движения в пространстве**

Движения пространства. Отображения. Движения и равенство фигур. Общие свойства движений. Виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг прямой. Преобразования подобия. Прямая и сфера Эйлера.

### **Тела вращения**

Понятия: цилиндрическая поверхность, коническая поверхность, сферическая поверхность, образующие поверхностей. Тела вращения: цилиндр, конус, усечённый конус, сфера, шар. Взаимное расположение сферы и плоскости, касательная плоскость к сфере. Изображение тел вращения на плоскости. Развёртка цилиндра и конуса. Симметрия сферы и шара.

Объём. Основные свойства объёмов тел. Теорема об объёме прямоугольного параллелепипеда и следствия из неё. Объём прямой и наклонной призмы, цилиндра, пирамиды и конуса. Объём шара и шарового сегмента.

Комбинации тел вращения и многогранников. Призма, вписанная в цилиндр, описанная около цилиндра. Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Понятие многогранника, описанного около сферы, сферы, вписанной в многогранник или тело вращения.

Площадь поверхности цилиндра, конуса, площадь сферы и её частей. Подобие в пространстве. Отношение объёмов, площадей поверхностей подобных фигур. Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.

Построение сечений многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию

и проходящее через вершину), сечения шара, методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости.

## *«Вероятность и статистика»*

### **Вероятность и статистика**

Граф, связный граф, пути в графе: циклы и цепи. Степень (валентность) вершины. Графы на плоскости. Деревья. Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы). Вероятность случайного события. Близость частоты и вероятности событий. Случайные опыты с равновозможными элементарными событиями.

Операции над событиями: пересечение, объединение, противоположные события. Диаграммы Эйлера. Формула сложения вероятностей. Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Независимые события.

Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. Перестановки и факториал. Число сочетаний. Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона. Серия независимых испытаний Бернулли. Случайный выбор из конечной совокупности. Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения. Операции над случайными величинами. Бинарная случайная величина. Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное.

Совместное распределение двух случайных величин. Независимые случайные величины. Математическое ожидание случайной величины (распределения). Примеры применения математического ожидания (страхование, лотерея). Математическое ожидание би-

нарной случайной величины. Математическое ожидание суммы случайных величин. Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений.

Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины (распределения). Дисперсия бинарной случайной величины. Математическое ожидание произведения и дисперсия суммы независимых случайных величин. Дисперсия и стандартное отклонение биномиального распределения. Дисперсия и стандартное отклонение геометрического распределения.

Неравенство Чебышёва. Теорема Чебышёва. Теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод исследований. Выборочные характеристики. Оценивание вероятности события по выборочным данным. Проверка простейших гипотез с помощью изученных распределений.

Непрерывные случайные величины. Примеры. Функция плотности вероятности распределения. Равномерное распределение и его свойства. Задачи, приводящие к показательному распределению. Задачи, приводящие к нормальному распределению. Функция плотности вероятности показательного распределения, функция плотности вероятности нормального распределения. Функция плотности и свойства нормального распределения. Последовательность одиночных независимых событий. Задачи, приводящие к распределению Пуассона.

Ковариация двух случайных величин. Коэффициент линейной корреляции. Совместные наблюдения двух величин. Выборочный коэффициент корреляции. Различие между линейной связью и причинно-следственной связью. Линейная регрессия, метод наименьших квадратов.

#### 4. Тематический план общеобразовательного учебного предмета

Тематический план  
ОУП.03.У МАТЕМАТИКА (углубленный)  
на 2025 – 2026 учебный год  
Группа 1 – 6

Профессия: 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки))

| №<br>п/п                                                          | Наименование разделов и тем                           | Макси-<br>мальная<br>учебная<br>нагрузка | Внеа-<br>удит.<br>сам. раб. | Обязательная учебная<br>нагрузка |             |           |     |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|-------------|-----------|-----|
|                                                                   |                                                       |                                          |                             | всего<br>занятий                 | в том числе |           |     |
|                                                                   |                                                       |                                          |                             |                                  | лаб. раб.   | пр. зан-я | к/р |
| 1 семестр                                                         |                                                       | 119/9*                                   |                             | 119/9*                           |             | 9*        | 6   |
| Раздел 1. Повторение курса математики основ-<br>ной школы         |                                                       | 20                                       |                             | 20                               |             |           | 2   |
| 1.1                                                               | Повторение курса математики основной<br>школы         | 20                                       |                             | 20                               |             |           | 2   |
| Раздел 2. Числа и вычисления                                      |                                                       | 8/2*                                     |                             | 8/2*                             |             | 2*        |     |
| 2.1                                                               | Целые и рациональные числа                            | 3/1*                                     |                             | 3/1*                             |             | 1*        |     |
| 2.2                                                               | Действительные и иррациональные числа                 | 5/1*                                     |                             | 5/1*                             |             | 1*        |     |
| Раздел 3. Степени, корни и логарифмы                              |                                                       | 13                                       |                             | 13                               |             |           |     |
| 3.1                                                               | Корни и степени                                       | 6                                        |                             | 6                                |             |           |     |
| 3.2                                                               | Логарифмы                                             | 7                                        |                             | 7                                |             |           |     |
| Раздел 4. Прямые и плоскости в пространстве                       |                                                       | 22/2*                                    |                             | 22/2*                            |             | 2*        |     |
| 4.1                                                               | Основные понятия стереометрии                         | 2                                        |                             | 2                                |             |           |     |
| 4.2                                                               | Параллельность в пространстве                         | 6                                        |                             | 6                                |             |           |     |
| 4.3                                                               | Перпендикулярность в пространстве                     | 7/1*                                     |                             | 7/1*                             |             | 1*        |     |
| 4.4                                                               | Прямые и плоскости в пространстве. Реше-<br>ние задач | 7/1*                                     |                             | 7/1*                             |             | 1*        |     |
| Раздел 5. Координаты и векторы                                    |                                                       | 15/2*                                    |                             | 15/2*                            |             | 2*        | 1   |
| 5.1                                                               | Координаты в пространстве. Задачи в коор-<br>динатах  | 5/1*                                     |                             | 5/1*                             |             | 1*        |     |
| 5.2                                                               | Векторы в пространстве                                | 7/1*                                     |                             | 7/1*                             |             | 1*        |     |
| 5.3                                                               | Движение в пространстве                               | 3                                        |                             | 3                                |             |           | 1   |
| Раздел 6. Основы тригонометрии                                    |                                                       | 34/3*                                    |                             | 34/3*                            |             | 3*        | 2   |
| 6.1                                                               | Основные тригонометрические понятия и<br>тождества    | 4                                        |                             | 4                                |             |           |     |
| 6.2                                                               | Основные формулы тригонометрии                        | 8/1*                                     |                             | 8/1*                             |             | 1*        |     |
| 6.3                                                               | Тригонометрические функции и их свойства              | 10/2*                                    |                             | 10/2*                            |             | 2*        |     |
| 6.4                                                               | Обратные тригонометрические функции                   | 2                                        |                             | 2                                |             |           |     |
| 6.5                                                               | Тригонометрические уравнения, неравенства,<br>системы | 10                                       |                             | 10                               |             |           | 2   |
| Раздел 7. Комплексные числа                                       |                                                       | 7                                        |                             | 7                                |             |           | 1   |
| 7.1                                                               | Комплексные числа                                     | 4                                        |                             | 4                                |             |           |     |
| 7.2                                                               | Применение комплексных чисел                          | 3                                        |                             | 3                                |             |           | 1   |
| 2 семестр                                                         |                                                       | 180/12*                                  | 12                          | 168/12*                          |             | 13/12*    | 7   |
| Раздел 8. Степенная, показательная и логариф-<br>мическая функции |                                                       | 36                                       | 2                           | 34                               |             | 1         | 2   |
| 8.1                                                               | Степенная функция                                     | 4                                        |                             | 4                                |             |           |     |

|                                                                            |                                                |                |           |                |  |               |           |
|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------|-----------|----------------|--|---------------|-----------|
| 8.2                                                                        | Решение иррациональных уравнений и неравенств  | 3              |           | 3              |  |               |           |
| 8.3                                                                        | Показательная функция и её свойства            | 3              |           | 3              |  |               |           |
| 8.4                                                                        | Решение показательных уравнений и неравенств   | 7              |           | 7              |  | 1             |           |
| 8.5                                                                        | Логарифмическая функция и её свойства          | 5              | 1         | 4              |  |               |           |
| 8.6                                                                        | Решение логарифмических уравнений и неравенств | 4              |           | 4              |  |               |           |
| 8.7                                                                        | Системы уравнений и неравенств                 | 10             | 1         | 9              |  |               | 2         |
| <b>Раздел 9. Многогранники</b>                                             |                                                | <b>19/3*</b>   | <b>2</b>  | <b>17/3*</b>   |  | <b>3*</b>     |           |
| 9.1                                                                        | Призма                                         | 3              |           | 3              |  |               |           |
| 9.2                                                                        | Параллелепипед                                 | 3              |           | 3              |  |               |           |
| 9.3                                                                        | Пирамида                                       | 5/1*           | 1         | 4/1*           |  | 1*            |           |
| 9.4                                                                        | Боковая и полная поверхность многогранников    | 5/1*           | 1         | 4/1*           |  | 1*            |           |
| 9.5                                                                        | Правильные многогранники                       | 3/1*           |           | 3/1*           |  | 1*            |           |
| <b>Раздел 10. Множества. Элементы теории графов</b>                        |                                                | <b>6/1*</b>    | <b>1</b>  | <b>5/1*</b>    |  | <b>1*</b>     |           |
| 10.1                                                                       | Множества. Операции с множествами              | 3              | 1         | 2              |  |               |           |
| 10.2                                                                       | Графы                                          | 3/1*           |           | 3/1*           |  | 1*            |           |
| <b>Раздел 11. Производная и её применение</b>                              |                                                | <b>37/3*</b>   | <b>2</b>  | <b>35/3*</b>   |  | <b>3*</b>     | <b>1</b>  |
| 11.1                                                                       | Производная                                    | 15             |           | 15             |  |               |           |
| 11.2                                                                       | Физический и геометрический смысл производной  | 9/2*           | 1         | 8/2*           |  | 2*            |           |
| 11.3                                                                       | Применение производной к исследованию функций  | 13/1*          | 1         | 12/1*          |  | 1*            | 1         |
| <b>Раздел 12. Тела вращения</b>                                            |                                                | <b>19/2*</b>   | <b>1</b>  | <b>18/2*</b>   |  | <b>2*</b>     | <b>1</b>  |
| 12.1                                                                       | Цилиндр                                        | 3              |           | 3              |  |               |           |
| 12.2                                                                       | Конус                                          | 5/1*           |           | 5/1*           |  | 1*            |           |
| 12.3                                                                       | Шар, сфера                                     | 4              |           | 4              |  |               |           |
| 12.4                                                                       | Объёмы и площади поверхностей тел вращения     | 7/1*           | 1         | 6/1*           |  | 1*            | 1         |
| <b>Раздел 13. Первообразная и интеграл</b>                                 |                                                | <b>20/1*</b>   | <b>2</b>  | <b>18/1*</b>   |  | <b>1*</b>     |           |
| 13.1                                                                       | Первообразная                                  | 4              |           | 4              |  |               |           |
| 13.2                                                                       | Площадь криволинейной трапеции                 | 4              |           | 4              |  |               |           |
| 13.3                                                                       | Неопределенный интеграл                        | 2              |           | 2              |  |               |           |
| 13.4                                                                       | Определенный интеграл                          | 10/1*          | 2         | 8/1*           |  | 1*            |           |
| <b>Раздел 14. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей</b> |                                                | <b>25/2*</b>   | <b>1</b>  | <b>24/2*</b>   |  | <b>2*</b>     | <b>1</b>  |
| 14.1                                                                       | Основные понятия комбинаторики                 | 6/1*           |           | 6/1*           |  | 1*            |           |
| 14.2                                                                       | Вероятность                                    | 5              |           | 5              |  |               |           |
| 14.3                                                                       | Математическая статистика                      | 4              |           | 4              |  |               |           |
| 14.4                                                                       | Графическое представление данных               | 5/1*           |           | 5/1*           |  | 1*            |           |
| 14.5                                                                       | Решение вероятностных и статистических задач   | 5              | 1         | 4              |  |               | 1         |
| <b>Раздел 15. Уравнения и неравенства</b>                                  |                                                | <b>18</b>      | <b>1</b>  | <b>17</b>      |  |               | <b>2</b>  |
| 15.1                                                                       | Уравнения и неравенства с модулем              | 6              |           | 6              |  |               |           |
| 15.2                                                                       | Уравнения и неравенства с параметром           | 12             | 1         | 11             |  |               | 2         |
| <b>Консультации</b>                                                        |                                                | <b>3</b>       |           |                |  |               |           |
| <b>Экзамен</b>                                                             |                                                | <b>3</b>       |           |                |  |               |           |
| <b>Итого</b>                                                               |                                                | <b>305/21*</b> | <b>12</b> | <b>287/21*</b> |  | <b>22/21*</b> | <b>13</b> |

*Занятия с профессиональной направленностью помечены \**

## 5. Тематическое планирование общеобразовательного учебного предмета ОУП.03.У МАТЕМАТИКА

| Наименование разделов и тем                                    | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, контрольные работы, внеаудиторная самостоятельная работа студентов                                                                                                                                                                                                                     | Объем часов | Коды формируемых общих и профессиональных компетенций |
|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------|
| 1                                                              | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 3           | 4                                                     |
| <b>Раздел 1.</b> Повторение курса математики основной школы    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>20</b>   | ОК-01, ОК-02, ОК-04, ОК-05                            |
| <b>Тема 1.1.</b><br>Повторение курса математики основной школы | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>20</b>   |                                                       |
|                                                                | Действия над положительными и отрицательными числами. Дроби. Геометрические фигуры на плоскости. Линейные, квадратные, дробно-рациональные уравнения и неравенства. Функции и графики. Системы линейных уравнений                                                                                                                                                 | 18          |                                                       |
|                                                                | <b>Контрольные работы</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |             |                                                       |
|                                                                | 1. Входной контроль                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2           |                                                       |
| <b>Раздел 2.</b> Числа и вычисления                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>8/2*</b> | ОК-01, ОК-02<br>ПК-1.1.                               |
| <b>Тема 2.1.</b><br>Целые и рациональные числа                 | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 3/1*        |                                                       |
|                                                                | Натуральные и целые числа. Применение признаков делимости целых чисел, наибольший общий делитель (далее - НОД) и наименьшее общее кратное (далее – НОК). Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни | 2           |                                                       |
|                                                                | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |             |                                                       |
|                                                                | 1. Процентное содержание в сплавах, в растворах                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1*          |                                                       |
| <b>Тема 2.2.</b><br>Действительные и иррациональные числа      | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 5/1*        |                                                       |
|                                                                | Действительные числа. Иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами. Модуль действительного числа и его свойства. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений                                                                                                                                  | 4           |                                                       |
|                                                                | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |             |                                                       |
|                                                                | 1. Погрешность измерительных приборов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1*          |                                                       |
| <b>Раздел 3.</b> Степени, корни и логарифмы                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>13</b>   | ОК-01, ОК-04<br>ПК-1.1.                               |
| <b>Тема 3.1.</b><br>Корни и степени                            | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |             |                                                       |
|                                                                | Понятие корня n-ой степени из действительного числа и его свойства. Степень с рациональным показателем и её свойства, степень с действительным показателем                                                                                                                                                                                                        | 6           |                                                       |

|                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |              |                                         |
|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------------------------|
| <b>Тема 3.2.</b><br>Логарифмы                                        | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |              | ОК-01, ОК-02, ОК-05<br>ПК-1.1., ПК-1.5. |
|                                                                      | Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число $e$ . Свойства логарифмов. Операция логарифмирования                                                                                                                                                                                                                       | 7            |                                         |
| <b>Раздел 4. Прямые и плоскости в пространстве</b>                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>22/2*</b> |                                         |
| <b>Тема 4.1.</b><br>Основные понятия стереометрии                    | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |              |                                         |
|                                                                      | Предмет стереометрии. Основные понятия (точка, прямая, плоскость, пространство). Основные аксиомы стереометрии. Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые.                                                                                                                                                                | 2            |                                         |
| <b>Тема 4.2.</b><br>Параллельность в пространстве                    | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |              |                                         |
|                                                                      | Параллельность прямой и плоскости (определение, свойства, признак). Параллельность плоскостей (определение, свойства, признак). Признак и свойство скрещивающихся прямых. Основные пространственные фигуры (Тетраэдр, параллелепипед). Свойства противоположных граней и диагоналей параллелепипеда. Построение сечений.             | 6            |                                         |
| <b>Тема 4.3.</b><br>Перпендикулярность в пространстве                | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 7/1*         |                                         |
|                                                                      | Перпендикулярные прямые. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Перпендикулярные плоскости. Признак перпендикулярности плоскостей. Расстояния в пространстве. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. | 6            |                                         |
|                                                                      | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |              |                                         |
|                                                                      | 1. Взаимное расположение прямой и плоскости                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1*           |                                         |
| <b>Тема 4.4.</b><br>Прямые и плоскости в пространстве. Решение задач | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 7/1*         |                                         |
|                                                                      | Расположение прямых и плоскостей в пространстве. Перпендикулярность и параллельность прямых и плоскостей. Скрещивающиеся прямые. Угол и расстояние между плоскостями.                                                                                                                                                                | 6            |                                         |
|                                                                      | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |              |                                         |
|                                                                      | 1. Построение чертежей и эскизов предметов                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1*           |                                         |
| <b>Раздел 5. Координаты и векторы</b>                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>15/2*</b> | ОК-01, ОК-02, ОК-03, ОК-05<br>ПК-1.1    |
| <b>Тема 5.1.</b><br>Координаты в пространстве. Задачи в координатах  | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 5/1*         |                                         |
|                                                                      | Прямоугольная система координат в пространстве. Простейшие задачи в координатах. Расстояние между двумя точками, координаты середины отрезка. Уравнение сферы.                                                                                                                                                                       | 4            |                                         |
|                                                                      | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |              |                                         |
|                                                                      | 1. Использование координат при решении задач                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1*           |                                         |
| <b>Тема 5.2.</b><br>Векторы в пространстве                           | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 7/1*         |                                         |
|                                                                      | Понятие вектора. Равенство векторов. Сложение и вычитание векторов.                                                                                                                                                                                                                                                                  | 6            |                                         |



|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |              |                                                |
|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------|
|                                                                     | 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.                                                                                                                                                                                                    |              | ОК-01, ОК-02, ОК-03, ОК-04<br>ПК-1.1., ПК-1.5. |
|                                                                     | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |              |                                                |
|                                                                     | 1. Физический смысл скалярного произведения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1*           |                                                |
| <b>Тема 5.3.</b><br>Движение в пространстве                         | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 3            |                                                |
|                                                                     | Движения пространства. Отображения. Движения и равенство фигур. Общие свойства движений. Виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг прямой. Преобразования подобия                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2            |                                                |
|                                                                     | <b>Контрольные работы</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |                                                |
|                                                                     | 1. Прямые, плоскости, векторы в пространстве                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1            |                                                |
| <b>Раздел 6. Основы тригонометрии</b>                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>34/3*</b> |                                                |
| <b>Тема 6.1.</b><br>Основные тригонометрические понятия и тождества | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |              |                                                |
|                                                                     | Радиианная 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. Тригонометрические тождества. Синус, косинус, тангенс и котангенс углов $\alpha$ и $-\alpha$ .                                                                                                                          | 4            |                                                |
| <b>Тема 6.2.</b><br>Основные формулы тригонометрии                  | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 8/1*         |                                                |
|                                                                     | Формулы приведения Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов. Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла. Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.                                                                                                                                                                                         | 7            |                                                |
|                                                                     | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |              |                                                |
|                                                                     | 1. Вычисление углов наклона                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1*           |                                                |
| <b>Тема 6.3.</b><br>Тригонометрические функции и их свойства        | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 10/2*        |                                                |
|                                                                     | Область определения и множество значений функций. Чётность, нечётность, периодичность функций. Способы задания функций. Область определения и множество значений тригонометрических функций. Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций. Свойства и графики функций $y = \cos x$ , $y = \sin x$ , $y = \operatorname{tg} x$ , $y = \operatorname{ctg} x$ . Сжатие и растяжение графиков тригонометрических функций. Преобразование графиков тригонометрических функций | 8            |                                                |

|                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |           |                                                |
|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------------------------------------|
|                                                                        | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |           |                                                |
|                                                                        | 1. Тригонометрические функции углов поворота                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1*        |                                                |
|                                                                        | 2. Вычисление угловой скорости движения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1*        |                                                |
| <b>Тема 6.4.</b><br>Обратные тригонометрические функции                | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |           |                                                |
|                                                                        | Обратные тригонометрические функции. Их свойства и графики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2         |                                                |
| <b>Тема 6.5.</b><br>Тригонометрические уравнения, неравенства, системы | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |           |                                                |
|                                                                        | 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. Системы простейших тригонометрических уравнений | 8         |                                                |
|                                                                        | <b>Контрольные работы</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |           |                                                |
|                                                                        | 1. Основы тригонометрии                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2         |                                                |
| <b>Раздел 7. Комплексные числа</b>                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>7</b>  |                                                |
| <b>Тема 7.1.</b><br>Комплексные числа                                  | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |           | ОК-01, ОК-05                                   |
|                                                                        | Определение комплексного числа. Сопряженные комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа. Форма записи комплексного числа (геометрическая, тригонометрическая, алгебраическая, показательная).                                                                                                                                                                             | 4         |                                                |
| <b>Тема 7.2.</b><br>Применение комплексных чисел                       | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |           |                                                |
|                                                                        | Арифметические операции над комплексными числами в алгебраической форме. Действия над комплексными числами, записанными в тригонометрической форме.                                                                                                                                                                                                                                   | 2         |                                                |
|                                                                        | <b>Контрольные работы</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |           |                                                |
|                                                                        | 1. Итоговый контроль за первое полугодие                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1         |                                                |
| <b>Раздел 8. Степенная, показательная и логарифмическая функции</b>    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>34</b> | ОК-01, ОК-02, ОК-03, ОК-04<br>ПК-1.1., ПК-1.5. |
| <b>Тема 8.1.</b><br>Степенная функция                                  | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |           |                                                |
|                                                                        | Функции $y = \sqrt[n]{x}$ их свойства и графики. Степенные функции, их свойства и графики. Взаимно обратные функции. Равносильные уравнения и неравенства                                                                                                                                                                                                                             | 4         |                                                |
| <b>Тема 8.2.</b><br>Решение иррациональных уравнений и неравенств      | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |           |                                                |
|                                                                        | Преобразование иррациональных выражений. Равносильность иррациональных уравнений и неравенств. Методы их решения. Решение иррациональных уравнений и неравенств                                                                                                                                                                                                                       | 3         |                                                |
| <b>Тема 8.3.</b><br>Показательная функция                              | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |           |                                                |
|                                                                        | Определение показательной функции, ее свойства и график. Преобразова-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 3         |                                                |

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                            |              |                               |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------|
| и её свойства                                                      | ние графиков функции. Решение показательных уравнений функционально-графическим методом                                                                                                                                                    |              |                               |
| <b>Тема 8.4.</b><br>Решение показательных уравнений и неравенств   | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                       |              |                               |
|                                                                    | Решение показательных уравнений методом разложения на множители, методом введения новой переменной, функционально-графическим методом. Методы решения показательных неравенств. Системы показательных уравнений и неравенств               | 6            |                               |
|                                                                    | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                                |              |                               |
|                                                                    | 1. Показательные уравнения и неравенства                                                                                                                                                                                                   | 1            |                               |
| <b>Тема 8.5.</b><br>Логарифмическая функция и её свойства          | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                       |              |                               |
|                                                                    | Логарифмическая функция и её свойства. Преобразование графиков функции. Нахождение области определения и множества значений функции. Построение графиков функций.                                                                          | 4            |                               |
| <b>Тема 8.6.</b><br>Решение логарифмических уравнений и неравенств | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                       |              |                               |
|                                                                    | Понятие логарифмического уравнения. Операция потенцирования. Три основных метода решения логарифмических уравнений: функционально-графический, метод потенцирования, метод введения новой переменной. Логарифмические неравенства.         | 4            |                               |
| <b>Тема 8.7.</b><br>Системы уравнений и неравенств                 | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                       |              |                               |
|                                                                    | Решение систем показательных уравнений. Графический способ решения систем уравнений. Алгоритм решения системы уравнений. Равносильность логарифмических уравнений и неравенств. Решение систем уравнений и неравенств                      | 7            |                               |
|                                                                    | <b>Внеаудиторная самостоятельная работа студентов:</b><br>Создание презентации на одну из тем: «Логарифмы в нашей жизни», «Логарифмическая спираль. Что это?».<br>Выполнение графической работы «Графики производительности труда».        | 2            |                               |
|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                            | 1            |                               |
|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                            | 1            |                               |
|                                                                    | <b>Контрольные работы</b>                                                                                                                                                                                                                  |              |                               |
|                                                                    | 1. Степенная, показательная и логарифмическая функции                                                                                                                                                                                      | 2            |                               |
| <b>Раздел 9. Многогранники</b>                                     |                                                                                                                                                                                                                                            | <b>17/3*</b> | ОК-01, ОК-02, ОК-03<br>ПК-1.1 |
| <b>Тема 9.1.</b><br>Призма                                         | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                       |              |                               |
|                                                                    | Понятие многогранника. Его элементы: вершины, ребра, грани. Диагональ. Сечение. Выпуклые и невыпуклые многогранники. Понятие призмы. Ее основания и боковые грани. Высота призмы. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Ее сечение | 3            |                               |
| <b>Тема 9.2.</b>                                                   | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                       |              |                               |

|                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |              |                                         |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------------------------|
| Параллелепипед                                                  | Параллелепипед, свойства прямоугольного параллелепипеда, куб. Сечение куба, параллелепипеда                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3            |                                         |
| <b>Тема 9.3.</b><br>Пирамида                                    | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |                                         |
|                                                                 | Пирамида и ее элементы. Сечение пирамиды. Правильная пирамида. Усеченная пирамида                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 3            |                                         |
|                                                                 | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |                                         |
|                                                                 | 1. Нахождение высоты объектов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1*           |                                         |
| <b>Тема 9.4.</b><br>Боковая и полная поверхность многогранников | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |                                         |
|                                                                 | Площадь боковой и полной поверхности призмы, параллелепипеда, пирамиды. Решение задач на нахождение площадей.                                                                                                                                                                                                                                                         | 3            |                                         |
|                                                                 | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |                                         |
|                                                                 | 1. Нахождение площадей                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1*           |                                         |
| <b>Тема 9.5.</b><br>Правильные многогранники                    | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |                                         |
|                                                                 | Понятие правильного многогранника. Свойства правильных многогранников                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2            |                                         |
|                                                                 | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |                                         |
|                                                                 | Построение развертки конкретного изделия (печи)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1*           |                                         |
|                                                                 | <b>Внеаудиторная самостоятельная работа студентов:</b><br>Составление карточек-консультаций, таблиц (краткий справочный материал, примеры решения типовых заданий, задания для самостоятельной работы) на одну из тем: «Призма. Прямая и наклонная призма. Правильная призма», «Пирамида. Правильная пирамида», «Сечения многогранников», «Правильные многогранники». | 2<br>1       |                                         |
|                                                                 | Изготовление развёрток и моделей многогранников                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1            |                                         |
| <b>Раздел 10. Множества. Элементы теории графов</b>             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>5/1*</b>  | ОК-01, ОК-02<br>ПК-1.1.                 |
| <b>Тема 10.1.</b><br>Множества. Операции с множествами          | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |                                         |
|                                                                 | Понятие множества. Подмножество. Операции с множествами                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2            |                                         |
| <b>Тема 10.2.</b><br>Графы                                      | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |                                         |
|                                                                 | Понятие графа. Связанный граф, дерево, цикл граф на плоскости                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2            |                                         |
|                                                                 | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |                                         |
|                                                                 | 1. Нахождение кратчайшего пути, используя теорию графов                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1*           |                                         |
|                                                                 | <b>Внеаудиторная самостоятельная работа студентов:</b><br>Составление карточек-консультаций, таблиц (краткий справочный материал, примеры решения типовых заданий, задания для самостоятельной работы) на одну из тем: «Множества. Операции с множествами», «Графы».                                                                                                  | 1            |                                         |
| <b>Раздел 11. Производная и её применение</b>                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>35/3*</b> | ОК-01, ОК-02, ОК-04<br>ПК-1.1., ПК-1.5. |
| <b>Тема 11.1.</b>                                               | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |                                         |

|                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |    |  |
|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--|
| Производная                                                 | 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. Производная. Вычисление производной с помощью определения. Формулы дифференцирования. Правила дифференцирования. Производная показательной и логарифмической функций. Производная тригонометрических функций. Производная сложной функции. Понятие непрерывной функции. Свойства непрерывной функции. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции в точке. Алгоритм решения неравенств методом интервалов | 15 |  |
| Тема 11.2.<br>Физический и геометрический смысл производной | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |    |  |
|                                                             | Геометрический смысл производной функции – касательная к графику функции и ее угловой коэффициент. Уравнение касательной к графику функции $y=f(x)$ . Физический (механический) смысл производной – мгновенная скорость в момент времени $t$ : $v = S'(t)$ . Ускорение.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 6  |  |
|                                                             | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |    |  |
|                                                             | 1. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой и графиком                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1* |  |
|                                                             | 2. Определение расхода газа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1* |  |
| Тема 11.3.<br>Применение производной к исследованию функций | <b>Внеаудиторная самостоятельная работа студентов:</b><br>Подготовка докладов и рефератов по теме: «Исследование физических процессов».                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1  |  |
|                                                             | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |    |  |
|                                                             | 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. Исследование функции на монотонность и построение графиков. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функций, построение графиков многочленов с использованием аппарата математического анализа                                                                                                                                | 10 |  |
|                                                             | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |    |  |
|                                                             | 1. Решение задач на оптимизацию                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1* |  |
|                                                             | <b>Контрольные работы</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |    |  |
|                                                             | 1. Производная                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1  |  |

|                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |              |                                         |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------------------------|
|                                                                 | <b>Внеаудиторная самостоятельная работа студентов:</b><br>Составление карточек-консультаций, таблиц (краткий справочный материал, примеры решения типовых заданий, задания для самостоятельной работы) на одну из тем: «Правила дифференцирования. Производная сложной функции», «Производные некоторых элементарных функций», «Геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции». | <b>1</b>     |                                         |
| <b>Раздел 12. Тела вращения</b>                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>18/2*</b> | ОК-01, ОК-02, ОК-03<br>ПК-1.1., ПК-1.5. |
| <b>Тема 12.1.</b><br>Цилиндр                                    | <b>Содержание учебного материала</b><br>Цилиндр и его элементы. Сечение цилиндра (параллельное основанию и оси). Развертка цилиндра                                                                                                                                                                                                                                                                         | 3            |                                         |
| <b>Тема 12.2.</b><br>Конус                                      | <b>Содержание учебного материала</b><br>Конус и его элементы. Сечение конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), конические сечения. Развертка конуса                                                                                                                                                                                                                                      | 4            |                                         |
|                                                                 | <b>Практические занятия</b><br>1. Расчёт высоты объектов конической и цилиндрической формы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1*           |                                         |
| <b>Тема 12.3.</b><br>Шар, сфера                                 | <b>Содержание учебного материала</b><br>Шар и сфера. Взаимное расположение сферы и плоскости. Сечение шара, сферы                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4            |                                         |
| <b>Тема 12.4.</b><br>Объёмы и площади поверхностей тел вращения | <b>Содержание учебного материала</b><br>Площади поверхности тел вращения. Объем призмы и цилиндра. Отношение объемов подобных тел.                                                                                                                                                                                                                                                                          | 5            |                                         |
|                                                                 | <b>Практические занятия</b><br>1. Вычисление объема и массы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1*           |                                         |
|                                                                 | <b>Контрольные работы</b><br>1. Тела вращения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1            |                                         |
|                                                                 | <b>Внеаудиторная самостоятельная работа студентов:</b><br>Сложные тела и их объёмы (разбор заданий)                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1            |                                         |
| <b>Раздел 13. Первообразная и интеграл</b>                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>18/1*</b> | ОК-01, ОК-02, ОК-04<br>ПК-1.1., ПК-1.5. |
| <b>Тема 13.1.</b><br>Первообразная                              | <b>Содержание учебного материала</b><br>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          | 4            |                                         |
| <b>Тема 13.2.</b><br>Площадь криволинейной трапеции             | <b>Содержание учебного материала</b><br>Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла – о вычислении площади криволинейной трапеции, о перемещении точки. Понятие опре-                                                                                                                                                                                                                              | 4            |                                         |

|                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                         |              |                                         |
|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------------------------|
|                                                                            | делённого интеграла. Геометрический и физический смысл определенного интеграла. Формула Ньютона— Лейбница                                                                                                                                               |              | ОК-01, ОК-04, ОК-05<br>ПК-1.1., ПК-1.5. |
| <b>Тема 13.3.</b><br>Неопределенный интеграл                               | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                    |              |                                         |
|                                                                            | Понятие неопределенного интеграла                                                                                                                                                                                                                       | 2            |                                         |
| <b>Тема 13.4.</b><br>Определенный интеграл                                 | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                    |              |                                         |
|                                                                            | Геометрический смысл определенного интеграла                                                                                                                                                                                                            | 7            |                                         |
|                                                                            | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                                             |              |                                         |
|                                                                            | 1. Прикладные задачи, решаемые через интеграл                                                                                                                                                                                                           | 1*           |                                         |
|                                                                            | <b>Внеаудиторная самостоятельная работа студентов:</b><br>Выполнение графической работы «Вычисление площадей с помощью интеграла».                                                                                                                      | 2<br>1       |                                         |
|                                                                            | Применение интеграла для нахождения объёмов тел (решение задач)                                                                                                                                                                                         | 1            |                                         |
| <b>Раздел 14. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей</b> |                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>24/2*</b> |                                         |
| <b>Тема 14.1.</b><br>Основные понятия комбинаторики                        | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                    |              |                                         |
|                                                                            | Перестановки, размещения, сочетания                                                                                                                                                                                                                     | 5            |                                         |
|                                                                            | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                                             |              |                                         |
|                                                                            | 1. Элементы комбинаторики в профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                               | 1*           |                                         |
| <b>Тема 14.2.</b><br>Вероятность                                           | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                    |              |                                         |
|                                                                            | Совместные и несовместные события. Теоремы о вероятности суммы событий. Условная вероятность. Зависимые и независимые события. Теоремы о вероятности произведения событий                                                                               | 5            |                                         |
| <b>Тема 14.3.</b><br>Математическая статистика                             | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                    |              |                                         |
|                                                                            | Виды случайных величин. Определение дискретной случайной величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Ее числовые характеристики. Вариационный ряд. Полигон частот и гистограмма. Статистические характеристики ряда наблюдаемых данных | 4            |                                         |
| <b>Тема 14.4.</b><br>Графическое представление данных                      | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                    |              |                                         |
|                                                                            | Первичная обработка статистических данных. Графическое их представление. Нахождение средних характеристик, наблюдаемых данных                                                                                                                           | 4            |                                         |
|                                                                            | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                                             |              |                                         |
|                                                                            | 1. Анализ данных предприятия, составление таблиц и диаграмм                                                                                                                                                                                             | 1*           |                                         |
| <b>Тема 14.5.</b><br>Решение вероятностных и статистических задач          | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                    |              |                                         |
|                                                                            | Элементы комбинаторики. Событие, вероятность события. Сложение и умножение вероятностей                                                                                                                                                                 | 3            |                                         |
|                                                                            | <b>Контрольные работы</b>                                                                                                                                                                                                                               |              |                                         |
|                                                                            | 1. Теория вероятностей                                                                                                                                                                                                                                  | 1            |                                         |

|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |           |                                |
|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------------------|
|                                                              | <b>Внеаудиторная самостоятельная работа студентов:</b><br>Оформление проектной работы «Шпаргалки по математике. Комбинаторика. Статистика. Теория вероятностей».                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>1</b>  |                                |
| <b>Раздел 15. Уравнения и неравенства</b>                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>17</b> | ОК-01, ОК-04, ОК-03<br>ПК-1.1. |
| <b>Тема 15.1.</b><br>Уравнения и неравенства<br>с модулем    | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |           |                                |
|                                                              | Равносильность уравнений и неравенств. Основные теоремы о равносильных переходах 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. Общие методы решения неравенств: переход от сравнения значений функций к сравнению значений аргументов для монотонных функций, метод интервалов. Графический метод решения уравнений и неравенств. Простейшие уравнения и неравенства с модулем. Применение равносильных переходов в определенных типах уравнений и неравенств с модулем | <b>6</b>  |                                |
| <b>Тема 15.2.</b><br>Уравнения и неравенства<br>с параметром | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |           |                                |
|                                                              | Знакомство с параметром. Простейшие уравнения и неравенства с параметром.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>9</b>  |                                |
|                                                              | <b>Контрольные работы</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |           |                                |
|                                                              | 1. Итоговая контрольная работа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>2</b>  |                                |
|                                                              | <b>Внеаудиторная самостоятельная работа студентов:</b><br>Составление карточек-консультаций, таблиц (краткий справочный материал, примеры решения типовых заданий, задания для самостоятельной работы) на одну из тем: «Основные приемы решения уравнений (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка, графический метод)», «Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов», «Решение иррациональных уравнений», «Решение систем уравнений».                                                                                                                 | <b>1</b>  |                                |



## **6. Требования к условиям реализации преподавания общеобразовательного учебного предмета**

### **Специализированная мебель и системы хранения**

#### **Основное оборудование**

1. Доска классная/Рельсовая система с классной и интерактивной доской (программное обеспечение, проектор, крепления в комплекте)/интерактивной панелью (программное обеспечение в комплекте)
2. Стол с ящиками для хранения/тумбой
3. Кресло офисное
4. Шкаф для хранения учебных пособий
5. Доска пробковая/Доска магнитно-маркерная
6. Система (устройство) для затемнения окон
7. Стол ученический, регулируемый по высоте
8. Стул ученический, регулируемый по высоте
9. Тумба для таблиц под доску/Шкаф для хранения таблиц и плакатов/Система хранения и демонстрации таблиц и плакатов

### **Технические средства**

#### **Основное оборудование**

1. Сетевой фильтр
2. Документ-камера
3. Многофункциональное устройство/принтер
4. Интерактивный программно-аппаратный комплекс мобильный или стационарный (программное обеспечение, проектор, крепление в комплекте)/Рельсовая система с классной и интерактивной доской (программное обеспечение, проектор, крепление в комплекте)/интерактивной панелью (программное обеспечение в комплекте)
5. Персональный компьютер с периферией/ноутбук (лицензионное программное обеспечение, образовательный контент и система защиты от вредоносной информации, программное обеспечение для цифровой лаборатории, с возможностью онлайн-опроса)

### **Электронные средства обучения**

#### **Основное оборудование**

1. Электронные средства обучения/Интерактивные пособия/Онлайн-курсы (по предметной области)
2. Комплект учебных видеофильмов (по предметной области)
3. Комплект чертежного оборудования и приспособлений
4. Планшетный компьютер (лицензионное программное обеспечение, образовательный контент, система защиты от вредоносной информации)
5. Цифровая лаборатория для ученика

### **Демонстрационные учебно-наглядные пособия**

#### **Основное оборудование**

1. Набор прозрачных геометрических тел с сечениями
2. Словари, справочники, энциклопедия (по предметной области)

## **Информационное обеспечение**

### **Основная литература**

1. Алгебра и начала математического анализа 10 класс. Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Поляков В.М. – "Просвещение", 2020.
2. Алгебра и начала математического анализа 11 класс. Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Поляков В.М. – "Просвещение", 2020.
3. Геометрия 10 класс. Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Поляков В.М.; под редакцией Подольского В.Е. – "Просвещение", 2020.
4. Геометрия 11 класс. Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Поляков В.М.; под редакцией Подольского В.Е. – "Просвещение", 2020.

### **Дополнительная литература**

1. Башмаков М. И. Математика: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2018.
2. Башмаков М. И. Математика. Задачник: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2018.

### **Дидактические пособия и справочные материалы**

1. Башмаков М. И. Математика: кн. для преподавателя: метод. пособие. — М., 2014

### **Электронные образовательные ресурсы**

<https://book.ru/>

[https://elearning.academia-moscow.ru/shellserver/?id=29829&module\\_id=3682120#3682120](https://elearning.academia-moscow.ru/shellserver/?id=29829&module_id=3682120#3682120)

### **Требования к педагогическим работникам**

Высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование по направлению подготовки "Образование и педагогика" или в области, соответствующей преподаваемому предмету, без предъявления требований к стажу работы либо высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование и дополнительное профессиональное образование по направлению деятельности в образовательном учреждении без предъявления требований к стажу работы.

## 7. Контроль и оценка результатов освоения общеобразовательного учебного предмета

**Контроль и оценка** результатов освоения общеобразовательного учебного предмета раскрываются через дисциплинарные результаты, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций по разделам и темам содержания учебного материала.

| Общие / профессиональные компетенции                                                                            | Раздел / № урока                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Педагогические технологии / активные формы и методы обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Тип оценочных мероприятий                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОК 01.</b> Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам | Р 1, темы 1.1.<br>Р 2 темы 2.1.-2.2.<br><b>П-о/с</b> Р 2 темы 2.1., 2.2.<br>Р 3 тема 3.1.<br>Р 4 темы 4.2.-4.4.<br><b>П-о/с</b> Р 4 темы 4.3., 4.4.<br>Р 5 темы 5.1.-5.3.<br><b>П-о/с</b> Р 5 темы 5.1.-5.3.<br>Р 6 темы 6.2., 6.3., 6.5.<br><b>П-о/с</b> Р 6 темы 6.2., 6.3.<br>Р 7 тема 7.2.<br>Р 8 темы 8.1.-8.7.<br>Р 9 темы 9.1.-9.5.<br><b>П-о/с</b> Р 9 темы 9.3.-9.5.<br>Р 10 тема 10.2.<br><b>П-о/с</b> Р 10 тема 10.2.<br>Р 11 темы 11.2., 11.3.<br><b>П-о/с</b> Р 11 темы 11.2., 11.3.<br>Р 12 темы 12.1.-12.4.<br><b>П-о/с</b> Р 12 темы 12.1., 12.4.<br>Р 13 темы 13.2.-13.4.<br><b>П-о/с</b> Р 13 13.4.<br>Р 14 тема 14.1., 14.3.<br><b>П-о/с</b> Р 14 темы 14.1., 14.4.<br>Р 15 темы 15.1.-15.2. | <b>Педагогические технологии:</b> личностно-ориентированные, информационно-коммуникативные технологии, элементы кейс- технологий, проблемное обучение, технология критического мышления, интегрированное обучение, бинарный урок.<br><br><b>Активные методы обучения:</b> беседа, работа с текстом, перекрестная дискуссия, проблемная лекция, деловая игра, работа в группах. | Тестирование<br>Устный опрос<br>Математический диктант<br>Разноуровневые задания<br>Кейс задания<br>Практическая работа<br>Контрольная работа<br>Фронтальный опрос<br>Конспект<br>Реферат<br>Индивидуальная самостоятельная работа<br>Выполнение экзаменационного теста |

|                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>ОК 02.</b> Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>                                                             | <p>Р 1, темы 1.1.<br/>Р 2 темы 2.1.-2.2.<br/><b>П-о/с</b> Р 2 темы 2.1., 2.2.<br/>Р 4 темы 4.2.-4.4.<br/><b>П-о/с</b> Р 4 темы 4.3., 4.4.<br/>Р 5 темы 5.1.-5.3.<br/><b>П-о/с</b> Р 5 темы 5.1.-5.3.<br/>Р 6 темы 6.2., 6.3., 6.5.<br/><b>П-о/с</b> Р 6 темы 6.2., 6.3.<br/>Р 8 темы 8.1.-8.7.<br/>Р 9 темы 9.1.-9.5.<br/><b>П-о/с</b> Р 9 темы 9.3.-9.5.<br/>Р 10 тема 10.2.<br/><b>П-о/с</b> Р 10 тема 10.2.<br/>Р 11 темы 11.2., 11.3.<br/><b>П-о/с</b> Р 11 темы 11.2., 11.3.<br/>Р 12 темы 12.1.-12.4.<br/><b>П-о/с</b> Р 12 темы 12.1., 12.4.<br/>Р 13 темы 13.2.-13.4.<br/><b>П-о/с</b> Р 13 13.4.</p> | <p><b>Педагогические технологии:</b> информационно-коммуникативные технологии, элементы кейс- технологии, проблемное обучение, интегрированное обучение, бинарный урок.</p> <p><b>Активные методы обучения:</b> беседа, работа с текстом, перекрестная дискуссия, проблемная лекция, деловая игра, работа в группах.</p>             | <p>Тестирование<br/>Устный опрос<br/>Математический диктант<br/>Разноуровневые задания<br/>Кейс задания<br/>Практическая работа<br/>Контрольная работа<br/>Фронтальный опрос<br/>Конспект<br/>Индивидуальная самостоятельная работа<br/>Выполнение экзаменационного теста</p> |
| <p><b>ОК 03.</b> Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p> | <p>Р 5 темы 5.1.-5.3.<br/><b>П-о/с</b> Р 5 темы 5.1.-5.3.<br/>Р 6 темы 6.2., 6.3., 6.5.<br/><b>П-о/с</b> Р 6 темы 6.2., 6.3.<br/>Р 8 темы 8.1.-8.7.<br/>Р 9 темы 9.1.-9.5.<br/><b>П-о/с</b> Р 9 темы 9.3.-9.5.<br/>Р 11 темы 11.2., 11.3.<br/><b>П-о/с</b> Р 11 темы 11.2., 11.3.<br/>Р 15 темы 15.1.-15.2.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <p><b>Педагогические технологии:</b> личностно-ориентированные, информационно-коммуникативные технологии, элементы кейс- технологии, проблемное обучение, интегрированное обучение.</p> <p><b>Активные методы обучения:</b> беседа, работа с текстом, перекрестная дискуссия, проблемная лекция, деловая игра, работа в группах.</p> | <p>Устный опрос<br/>Математический диктант<br/>Разноуровневые задания<br/>Практическая работа<br/>Контрольная работа<br/>Фронтальный опрос<br/>Конспект<br/>Реферат<br/>Индивидуальная самостоятельная работа</p>                                                             |
| <p><b>ОК 04.</b> Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>                                                                                                                                                           | <p>Р 1, темы 1.1.<br/>Р 3 тема 3.1.<br/>Р 6 темы 6.2., 6.3., 6.5.<br/><b>П-о/с</b> Р 6 темы 6.2., 6.3.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <p><b>Педагогические технологии:</b> информационно-коммуникативные технологии, элементы кейс- технологии, проблемное обучение, технология критического</p>                                                                                                                                                                           | <p>Тестирование<br/>Математический диктант<br/>Разноуровневые задания<br/>Кейс задания</p>                                                                                                                                                                                    |

|                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                            | <p>Р 8 темы 8.1.-8.7.<br/>Р 11 темы 11.2., 11.3.<br/><b>П-о/с</b> Р 11 темы 11.2., 11.3.<br/>Р 13 темы 13.2.-13.4.<br/><b>П-о/с</b> Р 13 13.4.<br/>Р 15 темы 15.1.-15.2.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <p>мышления, интегрированное обучение, бинарный урок.</p> <p><b>Активные методы обучения:</b> беседа, перекрестная дискуссия, деловая игра, работа в группах.</p>                                                                                                                                                                                                                     | <p>Практическая работа<br/>Контрольная работа<br/>Реферат</p>                                                                                                 |
| <p><b>ОК 05.</b> Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p> | <p>Р 1, темы 1.1.<br/>Р 4 темы 4.2.-.4.4.<br/><b>П-о/с</b> Р 4 темы 4.3., 4.4.<br/>Р 5 темы 5.1.-5.3.<br/><b>П-о/с</b> Р 5 темы 5.1.-5.3.<br/>Р 7 тема 7.2.<br/>Р 14 тема 14.1., 14.3.<br/><b>П-о/с</b> Р 14 темы 14.1., 14.4.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <p><b>Педагогические технологии:</b> личностно-ориентированные, информационно-коммуникативные технологии, элементы кейс- технологии, технология критического мышления.</p> <p><b>Активные методы обучения:</b> беседа, работа с текстом, перекрестная дискуссия, проблемная лекция, деловая игра, работа в группах.</p>                                                               | <p>Тестирование<br/>Устный опрос<br/>Математический диктант<br/>Практическая работа<br/>Контрольная работа<br/>Фронтальный опрос<br/>Конспект<br/>Реферат</p> |
| <p><b>ПК 1.1.</b> Проводить сборочные операции перед сваркой с использованием конструкторской, производственно-технологической и нормативной документации</p>              | <p>Р 4 темы 4.2.-.4.4.<br/><b>П-о/с</b> Р 4 темы 4.3., 4.4.<br/>Р 5 темы 5.1.-5.3.<br/><b>П-о/с</b> Р 5 темы 5.1.-5.3.<br/>Р 6 темы 6.2., 6.3., 6.5.<br/><b>П-о/с</b> Р 6 темы 6.2., 6.3.<br/>Р 8 темы 8.1.-8.7.<br/>Р 9 темы 9.1.-9.5.<br/><b>П-о/с</b> Р 9 темы 9.3.-9.5.<br/>Р 10 тема 10.2.<br/><b>П-о/с</b> Р 10 тема 10.2.<br/>Р 11 темы 11.2., 11.3.<br/><b>П-о/с</b> Р 11 темы 11.2., 11.3.<br/>Р 12 темы 12.1.-12.4.<br/><b>П-о/с</b> Р 12 темы 12.1., 12.4.<br/>Р 13 темы 13.2.-13.4.<br/><b>П-о/с</b> Р 13 13.4.</p> | <p><b>Педагогические технологии:</b> личностно-ориентированные, информационно-коммуникативные технологии, элементы кейс- технологии, проблемное обучение, технология критического мышления, интегрированное обучение, бинарный урок.</p> <p><b>Активные методы обучения:</b> беседа, работа с текстом, перекрестная дискуссия, проблемная лекция, деловая игра, работа в группах.</p> | <p>Устный опрос<br/>Разноуровневые задания<br/>Кейс задания<br/>Практическая работа<br/>Контрольная работа<br/>Фронтальный опрос</p>                          |

|                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                           | Р 14 тема 14.1., 14.3.<br><b>П-о/с</b> Р 14 темы 14.1., 14.4.<br>Р 15 темы 15.1.-15.2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                      |
| <b>ПК 1.5.</b> Проводить контроль собранных элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации по сварке. | Р 4 темы 4.1.-4.4.<br><b>П-о/с</b> Р 4 темы 4.3., 4.4.<br>Р 6 темы 6.1., 6.3., 6.5.<br><b>П-о/с</b> Р 6 темы 6.2., 6.3.<br>Р 7 темы 7.1., 7.2.<br><b>П-о/с</b> Р 7 темы 7.1., 7.2.<br>Р 8 темы 8.1.-8.7.<br>Р 11 темы 11.1., 11.3.<br><b>П-о/с</b> Р 11 темы 11.1., 11.3.<br>Р 12 темы 12.1.-12.4.<br><b>П-о/с</b> Р 12 темы 12.1., 12.4.<br>Р 13 темы 13.2.-13.4.<br><b>П-о/с</b> Р 13 13.1-13.4.<br>Р 14 тема 14.1., 14.3.<br><b>П-о/с</b> Р 14 темы 14.1., 14.5. | <b>Педагогические технологии:</b> личностно-ориентированные, информационно-коммуникативные технологии, элементы кейс- технологии, проблемное обучение, технология критического мышления, интегрированное обучение, бинарный урок.<br><br><b>Активные методы обучения:</b> беседа, работа с текстом, перекрестная дискуссия, проблемная лекция, деловая игра, работа в группах. | Тестирование<br>Устный опрос<br>Математический диктант<br>Практическая работа<br>Контрольная работа<br>Фронтальный опрос<br>Конспект |