

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Комарова Светлана Юриевна  
Должность: Проректор по образовательной деятельности  
Дата подписания: 20.07.2023 10:24:50  
Уникальный программный ключ:  
43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e39108031227e81add20f42e1495f028d7

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Омский государственный аграрный университет  
имени П.А. Столыпина»

Университетский колледж агробизнеса

ООП по специальности 21.02.19 Землеустройство

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ООП

Е.М. Капанова

«4» 06 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор

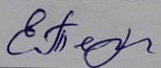
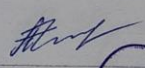
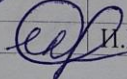
А.П. Шевченко

«4» 06 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

ООД.13 Математика

|                                         |                                                                                       |                |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Выпускающее отделение                   | Отделение биотехнологий и права                                                       |                |
| Разработчики РП (внутренние и внешние): |  | Е.И. Терещенко |
| Внутренние эксперты:                    |                                                                                       |                |
| Заведующая методическим отделом УМУ     |  | Г.А. Горелкина |
| Директор НСХБ                           |  | И.М. Демчукова |

Омск 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                      |    |
|------------------------------------------------------|----|
| 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ | 3  |
| 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ                 | 16 |
| 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ                     | 43 |
| 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ  | 45 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ                                           |    |

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

## ООД.13 Математика

### 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Дисциплина **ООД.13 Математика** является обязательной частью обязательных общеобразовательных дисциплин ООП в соответствии с ФГОС СПО по 21.02.19 Землеустройство.

### 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Содержание программы общеобразовательной дисциплины математика направлено на достижение результатов ее изучения в соответствии с требованиями ФГОС СОО с учетом профессиональной направленности ФГОС СПО.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7.

| Общие компетенции                                                                                       | Планируемые результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                         | Общие                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Дисциплинарные                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам | <p>-готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;</p> <p>-готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;</p> <p>- интерес к различным сферам профессиональной деятельности.</p> <p>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</p> <p>а) базовые логические действия:</p> <p>-самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;</p> <p>-устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;</p> <p>-определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;</p> <p>- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;</p> <p>- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;</p> | <p>-владеть методами доказательств, алгоритмами решения задач;</p> <p>-умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</p> <p>- уметь оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений;</p> <p>- уметь оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;</p> <p>- уметь оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл;</p> <p>-уметь находить производные элементарных функций, используя справочные материалы;</p> <p>-исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций;</p> <p>-строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа;</p> <p>-применять производную при решении задач на движение;</p> <p>-решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения;</p> <p>- уметь оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция,</p> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>-развивать креативное мышление при решении жизненных проблем</p> <p>б) базовые исследовательские действия:</p> <p>-владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;</p> <p>-выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;</p> <p>-анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;</p> <p>- уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;</p> <p>-уметь интегрировать знания из разных предметных областей;</p> <p>-выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения и способность их использования в познавательной и социальной практике</p> | <p>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; 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>-уметь оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора;</p> <p>-уметь извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм;</p> <p>- исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств;</p> <p>-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;</p> <p>- оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;</p> <p>-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;</p> <p>-умение оценивать размеры объектов окружающего мира;</p> <p>-уметь оперировать понятиями:</p> |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>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>-уметь оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;</p> <p>-уметь вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;</p> <p>-уметь оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками;</p> <p>-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>- 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>-уметь оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений при решении</p> |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>задач, в том числе из других учебных предметов;</p> <p>-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>-уметь свободно оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач;</p> <p>-уметь оперировать понятиями: натуральное число, целое число, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; знакомство с различными позиционными системами счисления;</p> <p>-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>-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>-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;</p> <p>-умение использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов</p> |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>и из реальной жизни;</p> <p>-выражать формулами зависимости между величинами;</p> <p>-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;</p> <p>-умение использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем;</p> <p>-уметь свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия;</p> <p>-умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул;</p> <p>-уметь оперировать понятиями: непрерывность функции, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смысл производной, первообразная, определенный интеграл; умение находить асимптоты графика функции; умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции;</p> <p>-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>-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>-уметь свободно оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение для описания числовых данных; умение</p> |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии;</p> <p>-уметь находить вероятности событий с использованием графических методов; применять для решения задач формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;</p> <p>- уметь свободно оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, плоский угол, двугранный угол, трехгранный угол, пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов в окружающем мире;</p> <p>-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;</p> <p>--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</p> |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>опровергать их;</p> <p>-умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения;</p> <p>уметь свободно оперировать понятиями: площадь фигуры, объем фигуры, величина угла, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара;</p> <p>умение находить отношение объемов подобных фигур;</p> <p>-уметь свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры;</p> <p>умение распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; умение использовать геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни;</p> <p>-уметь свободно оперировать понятиями: прямоугольная система координат, вектор, координаты точки, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, разложение вектора по базису, скалярное произведение, векторное произведение, угол между векторами;</p> <p>умение использовать векторный и координатный метод для решения геометрических задач и задач других учебных предметов;</p> <p>-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>-умение выбирать подходящий метод для решения задачи; понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; умение</p> |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | распознавать проявление законов математики в искусстве, умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| ОК 02<br>Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности | <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 людьми и познания мира;</li> <li>-осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.</li> </ul> <p>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</p> <p>в) работа с информацией:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;</li> <li>-создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;</li> <li>-оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;</li> <li>-использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены,</li> </ul> | <p>-уметь оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;</p> <p>-уметь оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем, рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы; уметь решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни;</p> <p>-уметь свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; уметь распознавать 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> |

|                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                   | ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности; -владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| ОК 03<br>Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях | В области духовно-нравственного воспитания:<br>- сформированность нравственного сознания, этического поведения;<br>-способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;<br>-осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;<br>-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;<br>Овладение универсальными регулятивными действиями:<br>а) самоорганизация:<br>-самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;<br>-самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;<br>-давать оценку новым ситуациям;<br>способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень;<br>б) самоконтроль:<br>использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;<br>-уметь оценивать риски и | -уметь оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;<br>-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;<br>-уметь распознавать правильные многогранники;<br>-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>своевременно принимать решения по их снижению;</p> <p>в) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:</p> <p>внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;</p> <p>эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию;</p> <p>социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты</p>                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <p>ОК 04</p> <p>Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p> | <p>-готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению;</p> <p>-овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;</p> <p>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</p> <p>б) совместная деятельность:</p> <p>-понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;</p> <p>-принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы;</p> <p>-координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;</p> <p>-осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.</p> <p>Овладение универсальными</p> | <p>-уметь оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события;</p> <p>-уметь вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач;</p> <p>-оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;</p> <p>-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>-уметь свободно оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, степенная функция с целым показателем, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; уметь строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций;</p> <p>-уметь использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов</p> |

|                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                           | <p>регулятивными действиями:</p> <p>г) принятие себя и других людей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;</li> <li>-признавать свое право и право других людей на ошибки;</li> <li>-развивать способность понимать мир с позиции другого человека</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <p>и из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; уметь проводить исследование функции;</li> <li>-уметь использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <p>ОК 05</p> <p>Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p> | <p>В области эстетического воспитания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений;</li> <li>-способность воспринимать различные виды искусства, традиции и творчество своего и других народов, ощущать эмоциональное воздействие искусства;</li> <li>-убежденность в значимости для личности и общества отечественного и мирового искусства, этнических культурных традиций и народного творчества;</li> <li>-готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности;</li> </ul> <p>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</p> <p>а) общение:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;</li> <li>-распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;</li> <li>-развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>-уметь оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм;</li> <li>-исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств;</li> <li>-уметь оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями;</li> <li>-уметь использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира</li> </ul> |
| <p>ОК 06</p> <p>Проявлять гражданско-патриотическую</p>                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>-осознание обучающимися российской гражданской идентичности;</li> <li>-целенаправленное развитие</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>-уметь оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения</p> | <p>внутренней позиции личности на основе духовно-нравственных ценностей народов Российской Федерации, исторических и национально-культурных традиций, формирование системы значимых ценностно-смысловых установок, антикоррупционного мировоззрения, правосознания, экологической культуры, способности ставить цели и строить жизненные планы; В части гражданского воспитания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка;</li> <li>-принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;</li> <li>-готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам;</li> <li>-готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в общеобразовательной организации и детско-юношеских организациях;</li> <li>-умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;</li> <li>-готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;</li> </ul> <p>Патриотического воспитания: сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-ценностное отношение к государственным символам,</li> </ul> | <p>между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-уметь выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве;</li> <li>-умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.</li> <li>- уметь оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; уметь вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях</li> </ul> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                             | <p>историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде;</p> <p>-идейная убежденность, готовность к служению и защите Отечества, ответственность за его судьбу;</p> <p>освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные);</p> <p>-способность их использования в познавательной и социальной практике, готовность к самостоятельному планированию и осуществлению учебной деятельности, организации учебного сотрудничества с педагогическими работниками и сверстниками, к участию в построении индивидуальной образовательной траектории</p>                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <p>ОК 07</p> <p>Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p> | <p>-не принимать действия, приносящие вред окружающей среде;</p> <p>-уметь прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их;</p> <p>-разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;</p> <p>-осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду;</p> <p>-уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;</p> <p>-предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;</p> <p>-давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям</p> | <p>-уметь оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл;</p> <p>уметь находить производные элементарных функций, используя справочные материалы;</p> <p>исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа;</p> <p>применять производную при решении задач на движение;</p> <p>-решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения;</p> <p>-уметь оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;</p> <p>-уметь вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы</p> |

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы                         | Объем в часах  |              |
|--------------------------------------------|----------------|--------------|
|                                            | Форма обучения |              |
|                                            | Очная          | Очно-заочная |
| Объем образовательной программы дисциплины | 340            | 340          |
| в т.ч. в форме практической подготовки     | -              | -            |
| в т. ч.:                                   |                |              |
| теоретическое обучение                     | 162            | 72           |
| практические занятия                       | 164            | 74           |
| <i>Самостоятельная работа</i>              | -              | 180          |
| Промежуточная аттестация – экзамен         | 14             | 14           |



## 2.2. Тематический план и содержание дисциплины

### 2.2.1 Тематический план и содержание дисциплины по очной форме обучения:

| Наименование разделов и тем                                               | Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся                                                                                                                                                                          | Объем часов  | Формируемые компетенции                  |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------------------------|
| 1                                                                         | 2                                                                                                                                                                                                                                                   | 3            | 4                                        |
| <b>Основное содержание</b>                                                |                                                                                                                                                                                                                                                     |              |                                          |
| <b>Раздел 1. Повторение курса математики основной школы</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>18/12</b> |                                          |
| Тема 1.1. Цель и задачи математики при освоении специальности             | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                   | 2            | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7 |
|                                                                           | 1.Базовые знания и умения по математике в профессиональной и в повседневной деятельности                                                                                                                                                            | 2            |                                          |
| Тема 1.2. Числа и вычисления. Выражения и преобразования                  | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                   | 2            |                                          |
|                                                                           | 2.Действия над положительными и отрицательными числами, обыкновенными и десятичными дробями. Действия со степенями, формулы сокращенного умножения                                                                                                  | 2            |                                          |
| Тема 1.3. Геометрия на плоскости                                          | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                   | 2            |                                          |
|                                                                           | 3.Практическое занятие №1: Виды плоских фигур и их площадь                                                                                                                                                                                          | 2            |                                          |
| Тема 1.4. Процентные вычисления                                           | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                   | 4            |                                          |
|                                                                           | 4.Практическое занятие №2: Простые проценты, разные способы их вычисления.                                                                                                                                                                          | 2            |                                          |
|                                                                           | 5.Практическое занятие №3: Сложные проценты                                                                                                                                                                                                         | 2            |                                          |
| Тема 1.5. Уравнения и неравенства                                         | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                   | 2            |                                          |
|                                                                           | 6.Практическое занятие №4: Линейные, квадратные, дробно-линейные уравнения и неравенства                                                                                                                                                            | 2            |                                          |
| Тема 1.6. Системы уравнений и неравенств                                  | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                   | 4            |                                          |
|                                                                           | 7.Способы решения систем линейных уравнений.                                                                                                                                                                                                        | 2            |                                          |
|                                                                           | 8.Практическое занятие №5: Системы неравенств                                                                                                                                                                                                       | 2            |                                          |
| Тема 1.7. Входной контроль                                                | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                   | 2            |                                          |
|                                                                           | 9.Практическое занятие №6: Вычисления и преобразования. Уравнения и неравенства. Геометрия на плоскости                                                                                                                                             | 2            |                                          |
| <b>Раздел 2. Прямые и плоскости в пространстве</b>                        |                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>18/8</b>  |                                          |
| Тема 2.1. Основные понятия стереометрии. Расположение прямых и плоскостей | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                   | 2            | ОК 1, ОК 3, ОК4, ОК 7                    |
|                                                                           | 10.Предмет стереометрии. Основные понятия (точка, прямая, плоскость, пространство). Основные аксиомы стереометрии. Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Признак и свойство скрещивающихся прямых. Основные пространственные фигуры | 2            |                                          |
| Тема 2.2. Параллельность                                                  | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                   | 6            | ОК 1, ОК 3,                              |

|                                                                                                           |                                                                                                                                                                                       |              |                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------|
| прямых, прямой и плоскости, плоскостей                                                                    | <b>11.Параллельные прямые и плоскости. Определение. Признак. Свойства. Параллельные плоскости. Определение. Признак. Свойства.</b>                                                    | 2            | ОК4, ОК 7              |
|                                                                                                           | <b>12.Тетраэдр и его элементы. Свойства противоположных граней и диагоналей параллелепипеда.</b>                                                                                      | 2            |                        |
|                                                                                                           | <b>13.Практическое занятие №7: Построение сечений. Решение задач</b>                                                                                                                  | 2            |                        |
| Тема 2.3. Перпендикулярность прямых, прямой и плоскости, плоскостей                                       | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                     | 4            |                        |
|                                                                                                           | <b>14.Перпендикулярные прямые. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Доказательство.</b>                                  | 2            |                        |
|                                                                                                           | <b>15. Практическое занятие №8: Перпендикуляр и наклонная. Перпендикулярные плоскости. Признак перпендикулярности плоскостей. Доказательство. Расстояние в пространстве</b>           | 2            |                        |
| Тема 2.4. Теорема о трех перпендикулярах                                                                  | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                     | 2            |                        |
|                                                                                                           | <b>16.Теорема о трех перпендикулярах. Доказательство. Угол между прямой и плоскостью. Угол между плоскостями</b>                                                                      | 2            |                        |
| Тема 2.5. Параллельные, перпендикулярные, скрещивающиеся прямые                                           | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                     | 2            |                        |
|                                                                                                           | <b>17.Практическое занятие №9: Аксиомы стереометрии. Перпендикулярность прямой и плоскости, параллельность двух прямых, перпендикулярных плоскости, перпендикулярность плоскостей</b> | 2            |                        |
| Тема 2.6. Прямые и плоскости в пространстве                                                               | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                     | 2            |                        |
|                                                                                                           | <b>18.Практическое занятие №10: Расположение прямых и плоскостей в пространстве. Перпендикулярность и параллельность прямых и плоскостей. Скрещивающиеся прямые. Решение задач.</b>   | 2            |                        |
| <b>Раздел 3. Координаты и векторы</b>                                                                     |                                                                                                                                                                                       | <b>16/10</b> |                        |
| Тема 3.1 Декартовы координаты в пространстве. Расстояние между двумя точками. Координаты середины отрезка | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                     | 4            |                        |
|                                                                                                           | <b>19.Декартовы координаты в пространстве. Расстояние между двумя точками, координаты середины отрезка</b>                                                                            | 2            |                        |
|                                                                                                           | <b>20.Практическое занятие №11: Простейшие задачи в координатах.</b>                                                                                                                  | 2            |                        |
| Тема 3.2 Векторы в пространстве. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов                    | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                     | 6            | ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 7 |
|                                                                                                           | <b>21.Векторы в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы.</b>                                                                    | 2            |                        |
|                                                                                                           | <b>22.Скалярное произведение векторов. Разложение вектора по трем некомпланарным векторам.</b>                                                                                        | 2            |                        |

|                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                |              |                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------------------|
|                                                                                                                      | <b>23. Практическое занятие №12:</b><br>Координаты вектора, скалярное произведение векторов в координатах, угол между векторами, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями. Уравнение плоскости.                                                                  | 2            | ОК 2, ОК 3,<br>ОК 4, ОК 7                         |
| Тема 3.3 Практико-ориентированные задачи на координатной плоскости                                                   | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                              | 2            |                                                   |
|                                                                                                                      | <b>24.Практическое занятие №13:</b><br>Координатная плоскость. Вычисление расстояний и площадей на плоскости. Количественные расчеты                                                                                                                                           | 2            |                                                   |
| Тема 3.4 Решение задач. Координаты и векторы                                                                         | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                              | 4            |                                                   |
|                                                                                                                      | <b>25.Практическое занятие №14:</b><br>Декартовы координаты в пространстве. Векторы в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы. Скалярное произведение векторов. Разложение вектора по трем некомпланарным векторам       | 2            |                                                   |
|                                                                                                                      | <b>26.Практическое занятие №15:</b><br>Простейшие задачи в координатах. Координаты вектора, расстояние между точками, координаты середины отрезка, скалярное произведение векторов в координатах, угол между векторами, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями | 2            |                                                   |
| <b>Раздел 4. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции</b>                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>38/12</b> |                                                   |
| Тема 4.1 Тригонометрические функции произвольного угла, числа. Радианная и градусная мера угла                       | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                              | 4            | ОК 1, ОК 2,<br>ОК 3, ОК 4,<br>ОК 5, ОК 6,<br>ОК 7 |
|                                                                                                                      | <b>27.Радианная мера угла.</b> Поворот точки вокруг начала координат. Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Знаки синуса, косинуса, тангенса и котангенса по четвертям.                                                                                         | 2            |                                                   |
|                                                                                                                      | <b>28.Зависимость между синусом, косинусом, тангенсом и котангенсом одного и того же угла</b>                                                                                                                                                                                  | 2            |                                                   |
| Тема 4.2 Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения                                                   | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                              | 4            |                                                   |
|                                                                                                                      | <b>29.Тригонометрические тождества.</b> Синус, косинус, тангенс и котангенс углов $\alpha$ и $-\alpha$ .                                                                                                                                                                       | 2            |                                                   |
|                                                                                                                      | <b>30.Формулы приведения</b>                                                                                                                                                                                                                                                   | 2            |                                                   |
| Тема 4.3 Синус, косинус, тангенс суммы и разности двух углов Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                              | 8            |                                                   |
|                                                                                                                      | <b>31.Сумма и разность синусов.</b> Сумма и разность косинусов. Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла.                                                                                                                                                       | 2            |                                                   |
|                                                                                                                      | <b>32.Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму.</b>                                                                                                                                                                               | 2            |                                                   |
|                                                                                                                      | <b>33.Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.</b>                                                                                                                                                                                            | 2            |                                                   |

|                                                                           |                                                                                                                                                                                                                               |     |                                          |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------------------------------------------|
|                                                                           | 34.Преобразования простейших тригонометрических выражений                                                                                                                                                                     | 2   | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7 |
| Тема 4.4 Функции, их свойства. Способы задания функций                    | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                             | 2   |                                          |
|                                                                           | 35.Область определения и множество значений функций. Чётность, нечётность, периодичность функций. Способы задания функций                                                                                                     | 2   |                                          |
| Тема 4.5 Тригонометрические функции, их свойства и графики                | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                             | 2   |                                          |
|                                                                           | 36.Область определения и множество значений тригонометрических функций. Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций. Свойства и графики функций $y = \cos x$ , $y = \sin x$ , $y = \tg x$ , $y = \ctg x$ . | 2   |                                          |
| Тема 4.6 Преобразование графиков тригонометрических функций               | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                             | 2   |                                          |
|                                                                           | 37.Практическое занятие №16: Сжатие и растяжение графиков тригонометрических функций. Преобразование графиков тригонометрических функций                                                                                      | 2   |                                          |
| Тема 4.7 Описание производственных процессов с помощью графиков функций   | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                             | 2   |                                          |
|                                                                           | 38.Практическое занятие №17: Использование свойств тригонометрических функций в профессиональных задачах                                                                                                                      | 2   |                                          |
| Тема 4.8 Обратные тригонометрические функции                              | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                             | 2   |                                          |
|                                                                           | 39.Обратные тригонометрические функции. Их свойства и графики                                                                                                                                                                 | 2   |                                          |
| Тема 4.9 Тригонометрические уравнения и неравенства                       | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                             | 8   |                                          |
|                                                                           | 40. Практическое занятие №18: Уравнение $\cos x = a$ . Уравнение $\sin x = a$ . Уравнение $\tg x = a$ , $\ctg x = a$ .                                                                                                        | 2   |                                          |
|                                                                           | 41. Практическое занятие №19: Решение тригонометрических уравнений основных типов: простейшие тригонометрические уравнения, сводящиеся к квадратным, решаемые разложением на множители, однородные.                           | 2   |                                          |
|                                                                           | 42. Практическое занятие №20: Простейшие тригонометрические неравенства                                                                                                                                                       | 2   |                                          |
|                                                                           | 43.Практическое занятие №21: Простейшие тригонометрические неравенства                                                                                                                                                        | 2   |                                          |
|                                                                           | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                             | 2   |                                          |
| Тема 4.10 Системы тригонометрических уравнений                            | 44.Системы простейших тригонометрических уравнений                                                                                                                                                                            | 2   |                                          |
|                                                                           | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                             | 2   |                                          |
| Тема 4.11 Решение задач. основы тригонометрии. Тригонометрические функции | 45.Преобразование тригонометрических выражений. Решение тригонометрических уравнений и неравенств в том числе с использованием свойств функций.                                                                               | 2   |                                          |
|                                                                           | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                             | 2   |                                          |
| Раздел 5. Комплексные числа                                               |                                                                                                                                                                                                                               | 8/4 |                                          |

|                                                                        |                                                                                                                                                                     |              |                                          |
|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------------------------|
| Тема 5.1 Комплексные числа                                             | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                   | 4            | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 7                   |
|                                                                        | 46.Понятие комплексного числа. Сопряженные комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа.                                                                 | 2            |                                          |
|                                                                        | 47.Форма записи комплексного числа (геометрическая, тригонометрическая, алгебраическая). Арифметические действия с комплексными числами                             | 2            |                                          |
| Тема 5.2 Применение комплексных чисел                                  | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                   | 4            |                                          |
|                                                                        | 48.Практическое занятие №22: Выполнение расчетов с помощью комплексных чисел. Примеры использования комплексных чисел                                               | 2            |                                          |
|                                                                        | 49.Практическое занятие №23: Выполнение расчетов с помощью комплексных чисел. Примеры использования комплексных чисел                                               | 2            |                                          |
| <b>Раздел 6. Степени и корни. Степенная функция</b>                    |                                                                                                                                                                     | <b>14/6</b>  |                                          |
| Тема 6.1 Степенная функция, ее свойства                                | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                   | 2            | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7 |
|                                                                        | 50.Понятие корня n-ой степени из действительного числа. Функции $y = \sqrt[n]{x}$ и их свойства и графики. Свойства корня n-ой степени                              | 2            |                                          |
| Тема 6.2 Преобразование выражений с корнями n-ой степени               | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                   | 2            |                                          |
|                                                                        | 51.Практическое занятие №24: Преобразование иррациональных выражений                                                                                                | 2            |                                          |
| Тема 6.3 Свойства степени с рациональным и действительным показателями | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                   | 2            |                                          |
|                                                                        | 52.Понятие степени с любым рациональным показателем. Степенные функции, их свойства и графики                                                                       | 2            |                                          |
| Тема 6.4 Решение иррациональных уравнений и неравенств                 | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                   | 6            |                                          |
|                                                                        | 53.Равносильность иррациональных уравнений и неравенств. Методы их решения.                                                                                         | 2            |                                          |
|                                                                        | 54.Решение иррациональных уравнений и неравенств                                                                                                                    | 2            |                                          |
|                                                                        | 55.Практическое занятие №25: Равносильность иррациональных уравнений и неравенств. Методы их решения. Решение иррациональных уравнений и неравенств                 | 2            |                                          |
| Тема 6.5 Степени и корни. Степенная функция                            | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                   | 2            |                                          |
|                                                                        | 56.Практическое занятие №26: Определение степенной функции. Использование ее свойств при решении уравнений и неравенств                                             | 2            |                                          |
| <b>Раздел 7. Производная функции, ее применение</b>                    |                                                                                                                                                                     | <b>40/20</b> |                                          |
| Тема 7.1 Понятие производной. Формулы и правила дифференцирования      | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                   | 2            | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7 |
|                                                                        | 57.Определение числовой последовательности и способы ее задания. Свойства числовых последовательностей. Определение предела последовательности. Вычисление пределов | 2            |                                          |

|                                                                              |                                                                                                                                                                                                                           |   |                                          |
|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------|
|                                                                              | последовательностей. Предел функции на бесконечности. Предел функции в точке. Приращение аргумента. Приращение функции. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Алгоритм отыскания производной |   |                                          |
| Тема 7.2 Производные суммы, разности произведения, частного                  | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                         | 4 | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7 |
|                                                                              | 58.Формулы дифференцирования. Правила дифференцирования                                                                                                                                                                   | 2 |                                          |
|                                                                              | 59.Практическое занятие №27: Вычисление производных степенных функций.                                                                                                                                                    | 2 |                                          |
| Тема 7.3 Производные тригонометрических функций. Производная сложной функции | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                         | 8 |                                          |
|                                                                              | 60.Определение сложной функции.                                                                                                                                                                                           | 2 |                                          |
|                                                                              | 61.Производная тригонометрических функций.                                                                                                                                                                                | 2 |                                          |
|                                                                              | 62.Производная сложной функции                                                                                                                                                                                            | 2 |                                          |
|                                                                              | 63.Практическое занятие №28: Производная сложной функции                                                                                                                                                                  | 2 |                                          |
| Тема 7.4 Понятие о непрерывности функции. Метод интервалов                   | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                         | 2 |                                          |
|                                                                              | 64.Понятие непрерывной функции. Свойства непрерывной функции. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции в точке. Алгоритм решения неравенств методом интервалов                                            | 2 |                                          |
| Тема 7.5 Геометрический и физический смысл производной                       | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                         | 4 |                                          |
|                                                                              | 65.Геометрический смысл производной функции – угловой коэффициент касательной к графику функции в точке.                                                                                                                  | 2 |                                          |
|                                                                              | 66.Практическое занятие №29: Уравнение касательной к графику функции. Алгоритм составления уравнения касательной к графику функции $y=f(x)$                                                                               | 2 |                                          |
| Тема 7.6 Физический смысл производной в профессиональных задачах             | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                         | 2 |                                          |
|                                                                              | 67.Практическое занятие №30: Физический (механический) смысл производной – мгновенная скорость в момент времени $t$ : $v = S'(t)$                                                                                         | 2 |                                          |
| Тема 7.7 Монотонность функции. Точки экстремума                              | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                         | 4 |                                          |
|                                                                              | 68.Возрастание и убывание функции, соответствие возрастания и убывания функции знаку производной. Понятие производной высшего порядка, соответствие знака второй производной выпуклости (вогнутости) функции на отрезке.  | 2 |                                          |
|                                                                              | 69.Практическое занятие №31: Задачи на максимум и минимум. Понятие асимптоты, способы их определения. Алгоритм исследования функции и построения ее графика с помощью производной. Дробно-линейная функция                | 2 |                                          |

|                                                                                           |                                                                                                                                             |              |                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------------------|
| Тема 7.8 Исследование функций и построение графиков                                       | <b>Содержание</b>                                                                                                                           | 4            | ОК 1, ОК 2,<br>ОК 3, ОК 4,<br>ОК 5, ОК 6,<br>ОК 7 |
|                                                                                           | 70.Исследование функции на монотонность и построение графиков                                                                               | 2            |                                                   |
|                                                                                           | 71.Практическое занятие №32: Построение графиков                                                                                            | 2            |                                                   |
| Тема 7.9 Наибольшее и наименьшее значения функции                                         | <b>Содержание</b>                                                                                                                           | 2            |                                                   |
|                                                                                           | 72.Нахождение наибольшего и наименьшего значений функций, построение графиков многочленов с использованием аппарата математического анализа | 2            |                                                   |
| Тема 7.10 Нахождение оптимального результата с помощью производной в практических задачах | <b>Содержание</b>                                                                                                                           | 4            |                                                   |
|                                                                                           | 73.Практическое занятие №33: Наименьшее и наибольшее значение функции                                                                       | 2            |                                                   |
|                                                                                           | 74.Практическое занятие №34: Наименьшее и наибольшее значение функции                                                                       | 2            |                                                   |
| Тема 7.11 Решение задач. Производная функции, ее применение                               | <b>Содержание</b>                                                                                                                           | 4            |                                                   |
|                                                                                           | 75.Практическое занятие №35: Формулы и правила дифференцирования. Исследование функций с помощью производной                                | 2            |                                                   |
|                                                                                           | 76.Практическое занятие №36: Наибольшее и наименьшее значения функции                                                                       | 2            |                                                   |
| <b>Раздел 8. Многогранники и тела вращения</b>                                            |                                                                                                                                             | <b>46/18</b> |                                                   |
| Тема 8.1 Вершины, ребра, грани многогранника                                              | <b>Содержание</b>                                                                                                                           | 2            | ОК 1, ОК 2,<br>ОК 3, ОК 4,<br>ОК 5, ОК 6,<br>ОК 7 |
|                                                                                           | 77.Понятие многогранника. Его элементы: вершины, ребра, грани. Диагональ. Сечение. Выпуклые и невыпуклые многогранники                      | 2            |                                                   |
| Тема 8.2 Призма, ее составляющие, сечение. Прямая и правильная призма                     | <b>Содержание</b>                                                                                                                           | 2            |                                                   |
|                                                                                           | 78.Понятие призмы. Ее основания и боковые грани. Высота призмы. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Ее сечение                    | 2            |                                                   |
| Тема 8.3 Параллелепипед, куб. Сечение куба, параллелепипеда                               | <b>Содержание</b>                                                                                                                           | 2            |                                                   |
|                                                                                           | 79.Параллелепипед, свойства прямоугольного параллелепипеда, куб. Сечение куба, параллелепипеда                                              | 2            |                                                   |
| Тема 8.4 Пирамида, ее составляющие, сечение. Правильная пирамида. Усеченная пирамида      | <b>Содержание</b>                                                                                                                           | 2            |                                                   |
|                                                                                           | 80.Пирамида и ее элементы. Сечение пирамиды. Правильная пирамида. Усеченная пирамида                                                        | 2            |                                                   |
| Тема 8.5 Боковая и полная поверхность призмы, пирамиды                                    | <b>Содержание</b>                                                                                                                           | 2            |                                                   |
|                                                                                           | 81.Площадь боковой и полной поверхности призмы, пирамиды                                                                                    | 2            |                                                   |
| Тема 8.6 Симметрия в кубе, параллелепипеде, призме, пирамиде                              | <b>Содержание</b>                                                                                                                           | 2            |                                                   |
|                                                                                           | 82.Симметрия относительно точки, прямой, плоскости. Симметрия в кубе, параллелепипеде, призме, пирамиде                                     | 2            |                                                   |
| Тема 8.7 Примеры симметрий в профессии                                                    | <b>Содержание</b>                                                                                                                           | 6            |                                                   |
|                                                                                           | 83.Практическое занятие №37: Симметрия в природе, архитектуре                                                                               | 2            | ОК 1, ОК 2,<br>ОК 3, ОК 4,                        |

|                                                                  |                                                                                                                   |              |                            |
|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------------|
|                                                                  | <b>84.Практическое занятие №38:</b><br>Симметрия в технике                                                        | 2            | ОК 5, ОК 6,<br>ОК 7        |
|                                                                  | <b>85.Практическое занятие №39:</b><br>Симметрия в быту                                                           | 2            |                            |
| Тема 8.8 Правильные многогранники, их свойства                   | <b>Содержание</b>                                                                                                 | 2            |                            |
|                                                                  | <b>86.Практическое занятие №40:</b><br>Понятие правильного многогранника. Свойства правильных многогранников      | 2            |                            |
| Тема 8.9 Цилиндр, его составляющие. Сечение цилиндра             | <b>Содержание</b>                                                                                                 | 2            |                            |
|                                                                  | <b>87.Цилиндр и его элементы. Сечение цилиндра (параллельное основанию и оси). Развертка цилиндра</b>             | 2            |                            |
| Тема 8.10 Конус, его составляющие. Сечение конуса                | <b>Содержание</b>                                                                                                 | 4            |                            |
|                                                                  | <b>88.Конус и его элементы. Развертка конуса</b>                                                                  | 2            |                            |
|                                                                  | <b>89.Сечение конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), конические сечения</b>                  | 2            |                            |
| Тема 8.11 Усеченный конус. Сечение усеченного конуса             | <b>Содержание</b>                                                                                                 | 2            |                            |
|                                                                  | <b>90.Усеченный конус. Его образующая и высота. Сечение усеченного конуса</b>                                     | 2            |                            |
| Тема 8.12 Шар и сфера, их сечения                                | <b>Содержание</b>                                                                                                 | 2            |                            |
|                                                                  | <b>91.Шар и сфера. Взаимное расположение сферы и плоскости. Сечение шара, сферы</b>                               | 2            |                            |
| Тема 8.13 Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел | <b>Содержание</b>                                                                                                 | 4            |                            |
|                                                                  | <b>92.Понятие об объеме тела. Объем куба и прямоугольного параллелепипеда.</b>                                    | 2            |                            |
|                                                                  | <b>93.Объем призмы и цилиндра. Отношение объемов подобных тел.</b>                                                | 2            |                            |
| Тема 8.14 Объемы и площади поверхностей тел                      | <b>Содержание</b>                                                                                                 | 2            |                            |
|                                                                  | <b>94.Объемы пирамиды и конуса. Объем шара. Площади поверхностей тел</b>                                          | 2            |                            |
| Тема 8.15 Комбинации многогранников и тел вращения               | <b>Содержание</b>                                                                                                 | 4            |                            |
|                                                                  | <b>95.Практическое занятие №41:</b><br>Комбинации многогранников                                                  | 2            |                            |
|                                                                  | <b>96.Практическое занятие №42:</b><br>Комбинации геометрических тел                                              | 2            |                            |
| Тема 8.16 Геометрические комбинации на практике                  | <b>Содержание</b>                                                                                                 | 4            |                            |
|                                                                  | <b>97.Практическое занятие №43:</b><br>Использование комбинаций многогранников в практико-ориентированных задачах | 2            |                            |
|                                                                  | <b>98.Практическое занятие №44:</b><br>Использование комбинаций тел вращения в практико-ориентированных задачах   | 2            |                            |
| Тема 8.17 Решение задач. Многогранники и тела вращения           | <b>Содержание</b>                                                                                                 | 2            |                            |
|                                                                  | <b>99.Практическое занятие №45:</b><br>Объемы и площади поверхности многогранников и тел вращения                 | 2            |                            |
| <b>Раздел 9. Первообразная функции, ее применение</b>            |                                                                                                                   | <b>24/16</b> |                            |
| Тема 9.1 Первообразная функции. Правила нахождения               | <b>Содержание</b>                                                                                                 | 4            |                            |
|                                                                  | <b>100.Задача о восстановлении закона движения по известной скорости.</b>                                         | 2            | ОК 1, ОК 2,<br>ОК 3, ОК 4, |



|                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                            |              |                         |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------|
| первообразных                                                                 | Понятие интегрирования. Ознакомление с понятием интеграла и первообразной для функции $y=f(x)$ . Таблица формул для нахождения первообразных. Изучение правила вычисления первообразной                                                                    |              | ОК 5, ОК 7              |
|                                                                               | <b>101.Практическое занятие №46:</b> Решение задач на связь первообразной и ее производной, вычисление первообразной для данной функции.                                                                                                                   | 2            |                         |
| Тема 9.2 Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона – Лейбница           | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                          | 2            |                         |
|                                                                               | <b>102.</b> Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла – о вычислении площади криволинейной трапеции, о перемещении точки. Понятие определённого интеграла. Геометрический и физический смысл определенного интеграла. Формула Ньютона— Лейбница | 2            |                         |
| Тема 9.3 Неопределенный и определенный интегралы                              | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                          | 2            |                         |
|                                                                               | <b>103.</b> Понятие неопределенного интеграла                                                                                                                                                                                                              | 2            |                         |
| Тема 9.4 Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                          | 2            |                         |
|                                                                               | <b>104.</b> Геометрический смысл определенного интеграла                                                                                                                                                                                                   | 2            |                         |
| Тема 9.5 Определенный интеграл в жизни                                        | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                          | 4            |                         |
|                                                                               | <b>105.Практическое занятие №47:</b> Геометрический смысл определенного интеграла. Формула Ньютона - Лейбница.                                                                                                                                             | 2            |                         |
|                                                                               | <b>106.Практическое занятие №48:</b> Решение задач на применение интеграла для вычисления физических величин и площадей                                                                                                                                    | 2            |                         |
| Тема 9.6 Решение задач. Первообразная функции, ее применение                  | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                          | 10           |                         |
|                                                                               | <b>107.Практическое занятие №49:</b> Первообразная функции. Правила нахождения первообразных. Ее применение                                                                                                                                                | 2            |                         |
|                                                                               | <b>108.Практическое занятие №50:</b> Вычисление интегралов различными методами.                                                                                                                                                                            | 2            |                         |
|                                                                               | <b>109.Практическое занятие №51:</b> Вычисление площадей с помощью интегралов.                                                                                                                                                                             | 2            |                         |
|                                                                               | <b>110.Практическое занятие №52:</b> Применение интеграла к решению практических задач.                                                                                                                                                                    | 2            |                         |
|                                                                               | <b>111.Практическое занятие №53:</b> Вычисление площадей с помощью интегралов.                                                                                                                                                                             | 2            |                         |
| <b>Раздел 10. Показательная функция</b>                                       |                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>18/14</b> |                         |
| Тема 10.1 Показательная функция, ее свойства                                  | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                          | 4            |                         |
|                                                                               | <b>112.</b> Степень с произвольным действительным показателем.                                                                                                                                                                                             | 2            | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, |

|                                                                       |                                                                                                                                                                                |              |                                    |
|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------------------|
|                                                                       | Определение показательной функции, ее свойства и график. Знакомство с применением показательной функции.                                                                       |              | ОК 5, ОК 7                         |
|                                                                       | <b>113.Практическое занятие №54:</b> Решение показательных уравнений функционально-графическим методом                                                                         | 2            |                                    |
| Тема 10.2 Решение показательных уравнений и неравенств                | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                              | 8            |                                    |
|                                                                       | <b>114.Практическое занятие №55:</b> Решение показательных уравнений методом уравнивания показателей                                                                           | 2            |                                    |
|                                                                       | <b>115.Практическое занятие №56:</b> Решение показательных уравнений методом введения новой переменной                                                                         | 2            |                                    |
|                                                                       | <b>116.Практическое занятие №57:</b> Решение показательных уравнений функционально-графическим методом.                                                                        | 2            |                                    |
|                                                                       | <b>117.Практическое занятие №58:</b> Решение показательных неравенств                                                                                                          | 2            |                                    |
| Тема 10.3 Системы показательных уравнений                             | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                              | 4            |                                    |
|                                                                       | <b>118.</b> Решение систем показательных уравнений                                                                                                                             | 2            |                                    |
|                                                                       | <b>119.Практическое занятие №59:</b> Решение систем показательных уравнений                                                                                                    | 2            |                                    |
| Тема 10.4 Решение задач. Показательная функция                        | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                              | 2            |                                    |
|                                                                       | <b>120.Практическое занятие №60:</b> Решение показательных уравнений методом уравнивания показателей и методом введения новой переменной. Решение показательных неравенств     | 2            |                                    |
| <b>Раздел 11. Логарифмы. Логарифмическая функция</b>                  |                                                                                                                                                                                | <b>26/12</b> |                                    |
| Тема 11.1 Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число e | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                              | 2            |                                    |
|                                                                       | <b>121.</b> Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число e                                                                                                        | 2            |                                    |
| Тема 11.2 Свойства логарифмов. Операция логарифмирования              | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                              | 4            |                                    |
|                                                                       | <b>122.</b> Свойства логарифмов.                                                                                                                                               | 2            |                                    |
|                                                                       | <b>123.</b> Операция логарифмирования.                                                                                                                                         | 2            |                                    |
| Тема 11.3 Логарифмическая функция, ее свойства                        | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                              | 4            |                                    |
|                                                                       | <b>124.</b> Логарифмическая функция и ее свойства                                                                                                                              | 2            |                                    |
|                                                                       | <b>125.Практическое занятие №61:</b> Логарифмическая функция и ее свойства                                                                                                     | 2            |                                    |
| Тема 11.4 Решение логарифмических уравнений и неравенств              | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                              | 8            |                                    |
|                                                                       | <b>126.</b> Понятие логарифмического уравнения. Операция потенцирования.                                                                                                       | 2            |                                    |
|                                                                       | <b>127. Практическое занятие №62:</b> Три основных метода решения логарифмических уравнений: функционально-графический, метод потенцирования, метод введения новой переменной. | 2            |                                    |
|                                                                       | <b>128.</b> Логарифмические неравенства                                                                                                                                        | 2            |                                    |
|                                                                       | <b>129.Практическое занятие №63:</b> Логарифмические неравенства                                                                                                               | 2            | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 7 |

|                                                                            |                                                                                                                                               |              |                                    |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------------------|
| Тема 11.5 Системы логарифмических уравнений                                | <b>Содержание</b>                                                                                                                             | 2            | ОК 5, ОК 7                         |
|                                                                            | <b>130.</b> Алгоритм решения системы уравнений. Равносильность логарифмических уравнений и неравенств                                         | 2            |                                    |
| Тема 11.6 Логарифмы в природе и технике                                    | <b>Содержание</b>                                                                                                                             | 4            |                                    |
|                                                                            | <b>131.Практическое занятие №64:</b> Применение логарифма.                                                                                    | 2            |                                    |
|                                                                            | <b>132.Практическое занятие №65:</b> Логарифмическая спираль в природе. Ее математические свойства                                            | 2            |                                    |
| Тема 11.7 Решение задач. Логарифмы. Логарифмическая функция                | <b>Содержание</b>                                                                                                                             | 2            |                                    |
|                                                                            | <b>133.Практическое занятие №66:</b> Логарифмическая функция. Решение простейших логарифмических уравнений                                    | 2            |                                    |
| <b>Раздел 12. Множества. Элементы теории графов</b>                        |                                                                                                                                               | <b>8/6</b>   |                                    |
| Тема 12.1 Множества                                                        | <b>Содержание</b>                                                                                                                             | 2            | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 7 |
|                                                                            | <b>134.</b> Понятие множества. Подмножество. Операции с множествами                                                                           | 2            |                                    |
| Тема 12.2 Операции с множествами                                           | <b>Содержание</b>                                                                                                                             | 2            |                                    |
|                                                                            | <b>135.Практическое занятие №67</b> Операции с множествами. Решение прикладных задач                                                          | 2            |                                    |
| Тема 12.3 Графы                                                            | <b>Содержание</b>                                                                                                                             | 2            |                                    |
|                                                                            | <b>136.Практическое занятие №68:</b> Понятие графа. Связный граф, дерево, цикл граф на плоскости                                              | 2            |                                    |
| Тема 12.4 Решение задач. Множества, Графы и их применение                  | <b>Содержание</b>                                                                                                                             | 2            |                                    |
|                                                                            | <b>137.Практическое занятие №69:</b> Операции с множествами. Описание реальных ситуаций с помощью множеств. Применение графов к решению задач | 2            |                                    |
| <b>Раздел 13. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей</b> |                                                                                                                                               | <b>24/10</b> |                                    |
| Тема 13.1 Основные понятия комбинаторики                                   | <b>Содержание</b>                                                                                                                             | 2            | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 7 |
|                                                                            | <b>138.</b> Перестановки, размещения, сочетания.                                                                                              | 2            |                                    |
| Тема 13.2 Событие, вероятность события. Сложение и умножение вероятностей  | <b>Содержание</b>                                                                                                                             | 4            |                                    |
|                                                                            | <b>139.</b> Совместные и несовместные события. Теоремы о вероятности суммы событий.                                                           | 2            |                                    |
|                                                                            | <b>140.</b> Условная вероятность. Зависимые и независимые события. Теоремы о вероятности произведения событий.                                | 2            |                                    |
| Тема 13.3 Вероятность в профессиональных задачах                           | <b>Содержание</b>                                                                                                                             | 4            |                                    |
|                                                                            | <b>141.Практическое занятие №70:</b> Относительная частота события, свойство ее устойчивости.                                                 | 2            |                                    |
|                                                                            | <b>142.Практическое занятие №71:</b> Статистическое определение вероятности. Оценка вероятности события                                       | 2            |                                    |

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                   |              |                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------------------------|
| Тема 13.4 Дискретная случайная величина, закон ее распределения                   | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                 | 4            | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 7       |
|                                                                                   | <b>143.</b> Виды случайных величин. Определение дискретной случайной величины.                                                                                                                                                                    | 2            |                                          |
|                                                                                   | <b>144.</b> Закон распределения дискретной случайной величины. Ее числовые характеристики                                                                                                                                                         | 2            |                                          |
| Тема 13.5 Задачи математической статистики                                        | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                 | 4            |                                          |
|                                                                                   | <b>145.</b> Вариационный ряд. Полигон частот и гистограмма.                                                                                                                                                                                       | 2            |                                          |
|                                                                                   | <b>146.</b> Статистические характеристики ряда наблюдаемых данных                                                                                                                                                                                 | 2            |                                          |
| Тема 13.6 Составление таблиц и диаграмм на практике                               | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                 | 4            |                                          |
|                                                                                   | <b>147.Практическое занятие №72:</b> Первичная обработка статистических данных. Их графическое представление.                                                                                                                                     | 2            |                                          |
|                                                                                   | <b>148.Практическое занятие №73:</b> Нахождение средних характеристик, наблюдаемых данных                                                                                                                                                         | 2            |                                          |
| Тема 13.7 Решение задач. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                 | 2            |                                          |
|                                                                                   | <b>149.Практическое занятие №74:</b> Элементы комбинаторики. Событие, вероятность события. Сложение и умножение вероятностей                                                                                                                      | 2            |                                          |
| <b>Раздел 14. Уравнения и неравенства</b>                                         |                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>28/16</b> |                                          |
| Тема 14.1 Равносильность уравнений и неравенств. Общие методы решения             | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                 | 4            | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7 |
|                                                                                   | <b>150.</b> Равносильность уравнений и неравенств. Определения. Основные теоремы равносильных переходах в уравнениях и неравенствах.                                                                                                              | 2            |                                          |
|                                                                                   | <b>151. Практическое занятие №75:</b> Общие методы решения уравнений: переход от равенства функций к равенству аргументов для монотонных функций, метод разложения на множители, метод введения новой переменной, функционально-графический метод | 2            |                                          |
| Тема 14.2 Графический метод решения уравнений, неравенств                         | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                 | 4            |                                          |
|                                                                                   | <b>152.</b> Общие методы решения неравенств: переход от сравнения значений функций к сравнению значений аргументов для монотонных функций, метод интервалов, функционально-графический метод                                                      | 2            |                                          |
|                                                                                   | <b>153.</b> Графический метод решения уравнений и неравенств                                                                                                                                                                                      | 2            |                                          |
| Тема 14.3 Уравнения и неравенства с модулем                                       | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                 | 4            |                                          |
|                                                                                   | <b>154.</b> Определение модуля. Раскрытие модуля по определению. Простейшие уравнения и неравенства с модулем                                                                                                                                     | 2            |                                          |
|                                                                                   | <b>155.</b> Применение равносильных переходов в определенных типах уравнений и неравенств с модулем                                                                                                                                               | 2            |                                          |
| Тема 14.4 Уравнения и                                                             | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                 | 6            | ОК 1, ОК 2,                              |

|                                                                            |                                                                                                            |            |                              |
|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------------------|
| неравенства с параметрами                                                  | <b>156.</b> Знакомство с параметром. Простейшие уравнения и неравенства с параметром                       | 2          | ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7 |
|                                                                            | <b>157.Практическое занятие №76:</b> Простейшие уравнения с параметром                                     | 2          |                              |
|                                                                            | <b>158.Практическое занятие №77:</b> Простейшие неравенства с параметром                                   | 2          |                              |
| Тема 14.5 Составление и решение профессиональных задач с помощью уравнений | <b>Содержание</b>                                                                                          | 6          |                              |
|                                                                            | <b>159.Практическое занятие №78:</b> Решение текстовых задач профессионального содержания                  | 2          |                              |
|                                                                            | <b>160.Практическое занятие №79:</b> Решение текстовых задач профессионального содержания                  | 2          |                              |
|                                                                            | <b>161.Практическое занятие №80:</b> Решение текстовых задач профессионального содержания                  | 2          |                              |
| Тема 14.6 Решение задач. Уравнения и неравенства                           | <b>Содержание</b>                                                                                          | 4          |                              |
|                                                                            | <b>162.Практическое занятие №81:</b> Общие методы решения уравнений. Уравнения с модулем и с параметрами   | 2          |                              |
|                                                                            | <b>163.Практическое занятие №82:</b> Общие методы решения уравнений. Неравенства с модулем и с параметрами | 2          |                              |
| <b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>                                  |                                                                                                            | <b>14</b>  |                              |
| <b>Всего:</b>                                                              |                                                                                                            | <b>340</b> |                              |

## 2.2.2 Тематический план и содержание дисциплины по очно-заочной форме обучения:

| Наименование разделов и тем                                   | Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся                                                                                 | Объем часов | Формируемые компетенции                  |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------------|
| 1                                                             | 2                                                                                                                                                          | 3           | 4                                        |
| <b>Основное содержание</b>                                    |                                                                                                                                                            |             |                                          |
| <b>Раздел 1. Повторение курса математики основной школы</b>   |                                                                                                                                                            | <b>18/6</b> |                                          |
| Тема 1.1. Цель и задачи математики при освоении специальности | <b>Содержание</b>                                                                                                                                          | 2           | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7 |
|                                                               | <b>Самостоятельная работа:</b> Базовые знания и умения по математике в профессиональной и в повседневной деятельности                                      | 2           |                                          |
| Тема 1.2. Числа и вычисления. Выражения и преобразования      | <b>Содержание</b>                                                                                                                                          | 2           |                                          |
|                                                               | <b>1.</b> Действия над положительными и отрицательными числами, обыкновенными и десятичными дробями. Действия со степенями, формулы сокращенного умножения | 2           |                                          |
| Тема 1.3. Геометрия на плоскости                              | <b>Содержание</b>                                                                                                                                          | 2           |                                          |
|                                                               | <b>Самостоятельная работа:</b> Виды плоских фигур и их площадь                                                                                             | 2           |                                          |
| Тема 1.4. Процентные вычисления                               | <b>Содержание</b>                                                                                                                                          | 4           |                                          |
|                                                               | <b>2.Практическое занятие №1:</b> Простые                                                                                                                  | 2           |                                          |

|                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                           |             |                       |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------|
|                                                                           | проценты, разные способы их вычисления.                                                                                                                                                                                                                   |             |                       |
|                                                                           | <b>Самостоятельная работа:</b> Сложные проценты                                                                                                                                                                                                           | 2           |                       |
| Тема 1.5. Уравнения и неравенства                                         | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                         | 2           |                       |
|                                                                           | <b>3.Практическое занятие №2:</b> Линейные, квадратные, дробно-линейные уравнения и неравенства                                                                                                                                                           | 2           |                       |
| Тема 1.6. Системы уравнений и неравенств                                  | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                         | 4           |                       |
|                                                                           | <b>4.Способы решения систем линейных уравнений.</b>                                                                                                                                                                                                       | 2           |                       |
|                                                                           | <b>Самостоятельная работа:</b> Системы неравенств                                                                                                                                                                                                         | 2           |                       |
| Тема 1.7. Входной контроль                                                | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                         | 2           |                       |
|                                                                           | <b>5.Практическое занятие №3:</b> Вычисления и преобразования. Уравнения и неравенства. Геометрия на плоскости                                                                                                                                            | 2           |                       |
| <b>Раздел 2. Прямые и плоскости в пространстве</b>                        |                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>18/2</b> |                       |
| Тема 2.1. Основные понятия стереометрии. Расположение прямых и плоскостей | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                         | 2           |                       |
|                                                                           | <b>6.Предмет стереометрии. Основные понятия (точка, прямая, плоскость, пространство). Основные аксиомы стереометрии. Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Признак и свойство скрещивающихся прямых. Основные пространственные фигуры</b> | 2           | ОК 1, ОК 3, ОК4, ОК 7 |
| Тема 2.2. Параллельность прямых, прямой и плоскости, плоскостей           | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                         | 6           |                       |
|                                                                           | <b>Самостоятельная работа:</b> Параллельные прямые и плоскости. Определение. Признак. Свойства. Параллельные плоскости. Определение. Признак. Свойства.                                                                                                   | 2           |                       |
|                                                                           | <b>7.Тетраэдр и его элементы. Свойства противоположных граней и диагоналей параллелепипеда.</b>                                                                                                                                                           | 2           |                       |
|                                                                           | <b>Самостоятельная работа:</b> Построение сечений. Решение задач                                                                                                                                                                                          | 2           |                       |
| Тема 2.3. Перпендикулярность прямых, прямой и плоскости, плоскостей       | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                         | 4           |                       |
|                                                                           | <b>Самостоятельная работа:</b> Перпендикулярные прямые. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Доказательство.                                                                                 | 2           | ОК 1, ОК 3, ОК4, ОК 7 |
|                                                                           | <b>8. Практическое занятие №4:</b> Перпендикуляр и наклонная. Перпендикулярные плоскости. Признак перпендикулярности плоскостей. Доказательство. Расстояние в пространстве                                                                                | 2           |                       |
| Тема 2.4. Теорема о трех                                                  | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                         | 2           |                       |

|                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                  |             |                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------|
| перпендикулярах                                                                                           | <b>Самостоятельная работа:</b> Теорема о трех перпендикулярах. Доказательство. Угол между прямой и плоскостью. Угол между плоскостями                                                                                                                            | 2           |                        |
| Тема 2.5. Параллельные, перпендикулярные, скрещивающиеся прямые                                           | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                | 2           |                        |
|                                                                                                           | <b>Самостоятельная работа:</b> Аксиомы стереометрии. Перпендикулярность прямой и плоскости, параллельность двух прямых, перпендикулярных плоскости, перпендикулярность плоскостей                                                                                | 2           |                        |
| Тема 2.6. Прямые и плоскости в пространстве                                                               | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                | 2           |                        |
|                                                                                                           | <b>Самостоятельная работа:</b> Расположение прямых и плоскостей в пространстве. Перпендикулярность и параллельность прямых и плоскостей. Скрещивающиеся прямые. Решение задач.                                                                                   | 2           |                        |
| <b>Раздел 3. Координаты и векторы</b>                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>16/6</b> |                        |
| Тема 3.1 Декартовы координаты в пространстве. Расстояние между двумя точками. Координаты середины отрезка | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                | 4           | ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 7 |
|                                                                                                           | <b>9.</b> Декартовы координаты в пространстве. Расстояние между двумя точками, координаты середины отрезка                                                                                                                                                       | 2           |                        |
|                                                                                                           | <b>10.Практическое занятие №5:</b> Простейшие задачи в координатах.                                                                                                                                                                                              | 2           |                        |
| Тема 3.2 Векторы в пространстве. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов                    | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                | 6           |                        |
|                                                                                                           | <b>11.</b> Векторы в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы.                                                                                                                                              | 2           |                        |
|                                                                                                           | <b>Самостоятельная работа:</b> Скалярное произведение векторов. Разложение вектора по трем некомпланарным векторам.                                                                                                                                              | 2           |                        |
|                                                                                                           | <b>Самостоятельная работа:</b> Координаты вектора, скалярное произведение векторов в координатах, угол между векторами, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями. Уравнение плоскости.                                                             | 2           | ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 7 |
| Тема 3.3 Практико-ориентированные задачи на координатной плоскости                                        | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                | 2           |                        |
|                                                                                                           | <b>12.Практическое занятие №6:</b> Координатная плоскость. Вычисление расстояний и площадей на плоскости. Количественные расчеты                                                                                                                                 | 2           |                        |
| Тема 3.4 Решение задач. Координаты и векторы                                                              | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                | 4           |                        |
|                                                                                                           | <b>Самостоятельная работа:</b> Декартовы координаты в пространстве. Векторы в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы. Скалярное произведение векторов. Разложение вектора по трем некомпланарным векторам | 2           |                        |

|                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                               |             |                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------------------------------|
|                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>13.Практическое занятие №7:</b><br>Простейшие задачи в координатах. Координаты вектора, расстояние между точками, координаты середины отрезка, скалярное произведение векторов в координатах, угол между векторами, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями | 2           |                                                   |
| <b>Раздел 4. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции</b>                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>38/6</b> |                                                   |
| Тема 4.1<br>Тригонометрические функции произвольного угла, числа. Радианная и градусная мера угла                    | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                               | 4           | ОК 1, ОК 2,<br>ОК 3, ОК 4,<br>ОК 5, ОК 6,<br>ОК 7 |
|                                                                                                                      | <b>14.Радианная мера угла.</b> Поворот точки вокруг начала координат. Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Знаки синуса, косинуса, тангенса и котангенса по четвертям.                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2           |                                                   |
|                                                                                                                      | <b>Самостоятельная работа:</b> Зависимость между синусом, косинусом, тангенсом и котангенсом одного и того же угла                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2           |                                                   |
| Тема 4.2 Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения                                                   | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                               | 4           |                                                   |
|                                                                                                                      | <b>Самостоятельная работа:</b> Тригонометрические тождества. Синус, косинус, тангенс и котангенс углов $\alpha$ и $-\alpha$ .                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2           |                                                   |
|                                                                                                                      | <b>15.Формулы приведения</b>                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2           |                                                   |
| Тема 4.3 Синус, косинус, тангенс суммы и разности двух углов Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                               | 8           |                                                   |
|                                                                                                                      | <b>Самостоятельная работа:</b> Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов. Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла.                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2           |                                                   |
|                                                                                                                      | <b>Самостоятельная работа:</b> Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму.                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2           |                                                   |
|                                                                                                                      | <b>Самостоятельная работа:</b> Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2           |                                                   |
|                                                                                                                      | <b>16.Преобразования простейших тригонометрических выражений</b>                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2           |                                                   |
| Тема 4.4 Функции, их свойства. Способы задания функций                                                               | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2           | ОК 1, ОК 2,<br>ОК 3, ОК 4,<br>ОК 5, ОК 6,<br>ОК 7 |
|                                                                                                                      | <b>17.Область определения и множество значений функций. Чётность, нечётность, периодичность функций. Способы задания функций</b>                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2           |                                                   |
| Тема 4.5 Тригонометрические функции, их свойства и графики                                                           | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2           |                                                   |
|                                                                                                                      | <b>18.Область определения и множество значений тригонометрических функций. Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций. Свойства и графики функций <math>y = \cos x</math>, <math>y = \sin x</math>, <math>y = \operatorname{tg} x</math>, <math>y = \operatorname{ctg} x</math>.</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2           |                                                   |
| Тема 4.6 Преобразование графиков тригонометрических функций                                                          | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2           |                                                   |
|                                                                                                                      | <b>19.Практическое занятие №8:</b> Сжатие и растяжение графиков тригонометрических функций. Преобразование графиков                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2           |                                                   |



|                                                                           |                                                                                                                                                                                                            |            |  |
|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--|
|                                                                           | тригонометрических функций                                                                                                                                                                                 |            |  |
| Тема 4.7 Описание производственных процессов с помощью графиков функций   | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                          | 2          |  |
|                                                                           | <b>Самостоятельная работа:</b> Использование свойств тригонометрических функций в профессиональных задачах                                                                                                 | 2          |  |
| Тема 4.8 Обратные тригонометрические функции                              | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                          | 2          |  |
|                                                                           | <b>Самостоятельная работа:</b> Обратные тригонометрические функции. Их свойства и графики                                                                                                                  | 2          |  |
| Тема 4.9 Тригонометрические уравнения и неравенства                       | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                          | 8          |  |
|                                                                           | <b>20. Практическое занятие №9:</b> Уравнение $\cos x = a$ . Уравнение $\sin x = a$ . Уравнение $\operatorname{tg} x = a$ , $\operatorname{ctg} x = a$ .                                                   | 2          |  |
|                                                                           | <b>21. Практическое занятие №10:</b> Решение тригонометрических уравнений основных типов: простейшие тригонометрические уравнения, сводящиеся к квадратным, решаемые разложением на множители, однородные. | 2          |  |
|                                                                           | <b>Самостоятельная работа:</b> Простейшие тригонометрические неравенства                                                                                                                                   | 2          |  |
|                                                                           | <b>Самостоятельная работа:</b> Простейшие тригонометрические неравенства                                                                                                                                   | 2          |  |
| Тема 4.10 Системы тригонометрических уравнений                            | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                          | 2          |  |
|                                                                           | <b>Самостоятельная работа:</b> Системы простейших тригонометрических уравнений                                                                                                                             | 2          |  |
| Тема 4.11 Решение задач. основы тригонометрии. Тригонометрические функции | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                          | 2          |  |
|                                                                           | <b>Самостоятельная работа:</b> Преобразование тригонометрических выражений. Решение тригонометрических уравнений и неравенств, в том числе с использованием свойств функций.                               | 2          |  |
| <b>Раздел 5. Комплексные числа</b>                                        |                                                                                                                                                                                                            | <b>8/2</b> |  |
| Тема 5.1 Комплексные числа                                                | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                          | 4          |  |
|                                                                           | <b>Самостоятельная работа:</b> Понятие комплексного числа. Сопряженные комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа.                                                                            | 2          |  |
|                                                                           | <b>22. Форма записи комплексного числа</b> (геометрическая, тригонометрическая, алгебраическая). Арифметические действия с комплексными числами                                                            | 2          |  |
| Тема 5.2 Применение комплексных чисел                                     | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                          | 4          |  |
|                                                                           | <b>23. Практическое занятие №11:</b> Выполнение расчетов с помощью комплексных чисел. Примеры использования комплексных чисел                                                                              | 2          |  |
|                                                                           | <b>Самостоятельная работа:</b> Выполнение расчетов с помощью комплексных чисел. Примеры использования комплексных чисел                                                                                    | 2          |  |

ОК 1, ОК 2,  
ОК 3, ОК 7

|                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |              |                                          |
|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------------------------|
| <b>Раздел 6. Степени и корни. Степенная функция</b>                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>14/4</b>  |                                          |
| Тема 6.1 Степенная функция, ее свойства                                | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2            | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7 |
|                                                                        | <b>Самостоятельная работа:</b> Понятие корня n-ой степени из действительного числа. Функции $y = \sqrt[n]{x}$ и их свойства и графики. Свойства корня n-ой степени                                                                                                                                                                                                                                    | 2            |                                          |
| Тема 6.2 Преобразование выражений с корнями n-ой степени               | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2            |                                          |
|                                                                        | <b>Самостоятельная работа:</b> Преобразование иррациональных выражений                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2            |                                          |
| Тема 6.3 Свойства степени с рациональным и действительным показателями | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2            |                                          |
|                                                                        | <b>24.</b> Понятие степени с любым рациональным показателем. Степенные функции, их свойства и графики                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2            |                                          |
| Тема 6.4 Решение иррациональных уравнений и неравенств                 | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 6            |                                          |
|                                                                        | <b>Самостоятельная работа:</b> Равносильность иррациональных уравнений и неравенств. Методы их решения.                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2            |                                          |
|                                                                        | <b>25.</b> Решение иррациональных уравнений и неравенств                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2            |                                          |
|                                                                        | <b>26.Практическое занятие №12:</b> Равносильность иррациональных уравнений и неравенств. Методы их решения. Решение иррациональных уравнений и неравенств                                                                                                                                                                                                                                            | 2            |                                          |
| Тема 6.5 Степени и корни. Степенная функция                            | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2            |                                          |
|                                                                        | <b>27.Практическое занятие №13:</b> Определение степенной функции. Использование ее свойств при решении уравнений и неравенств                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2            |                                          |
| <b>Раздел 7. Производная функции, ее применение</b>                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>40/14</b> |                                          |
| Тема 7.1 Понятие производной. Формулы и правила дифференцирования      | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2            | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7 |
|                                                                        | <b>28.</b> Определение числовой последовательности и способы ее задания. Свойства числовых последовательностей. Определение предела последовательности. Вычисление пределов последовательностей. Предел функции на бесконечности. Предел функции в точке. Приращение аргумента. Приращение функции. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Алгоритм отыскания производной | 2            |                                          |
| Тема 7.2 Производные суммы, разности произведения, частного            | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4            | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7 |
|                                                                        | <b>Самостоятельная работа:</b> Формулы дифференцирования. Правила дифференцирования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2            |                                          |
|                                                                        | <b>29.Практическое занятие №14:</b> Вычисление производных степенных функций.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2            |                                          |
| Тема 7.3 Производные тригонометрических                                | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 8            |                                          |
|                                                                        | <b>30.</b> Определение сложной функции.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2            |                                          |

|                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                  |   |                                          |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------|
| функций. Производная сложной функции                                 | <b>Самостоятельная работа:</b> Производная тригонометрических функций.                                                                                                                                                           | 2 |                                          |
|                                                                      | <b>31.</b> Производная сложной функции                                                                                                                                                                                           | 2 |                                          |
|                                                                      | <b>32.Практическое занятие №15:</b> Производная сложной функции                                                                                                                                                                  | 2 |                                          |
| Тема 7.4 Понятие о непрерывности функции. Метод интервалов           | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                | 2 |                                          |
|                                                                      | <b>Самостоятельная работа:</b> Понятие непрерывной функции. Свойства непрерывной функции. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции в точке. Алгоритм решения неравенств методом интервалов                       | 2 |                                          |
| Тема 7.5 Геометрический и физический смысл производной               | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                | 4 |                                          |
|                                                                      | <b>33.</b> Геометрический смысл производной функции – угловой коэффициент касательной к графику функции в точке.                                                                                                                 | 2 |                                          |
|                                                                      | <b>34.Практическое занятие №16:</b> Уравнение касательной к графику функции. Алгоритм составления уравнения касательной к графику функции $y=f(x)$                                                                               | 2 |                                          |
| Тема 7.6 Физический смысл производной в профессиональных задачах     | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                | 2 |                                          |
|                                                                      | <b>Самостоятельная работа:</b> Физический (механический) смысл производной – мгновенная скорость в момент времени $t$ : $v = S'(t)$                                                                                              | 2 |                                          |
| Тема 7.7 Монотонность функции. Точки экстремума                      | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                | 4 |                                          |
|                                                                      | <b>35.</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. | 2 |                                          |
|                                                                      | <b>36.Практическое занятие №17:</b> Задачи на максимум и минимум. Понятие асимптоты, способы их определения. Алгоритм исследования функции и построения ее графика с помощью производной. Дробно-линейная функция                | 2 |                                          |
| Тема 7.8 Исследование функций и построение графиков                  | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                | 4 | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7 |
|                                                                      | <b>37.</b> Исследование функции на монотонность и построение графиков                                                                                                                                                            | 2 |                                          |
|                                                                      | <b>38.Практическое занятие №18:</b> Построение графиков                                                                                                                                                                          | 2 |                                          |
| Тема 7.9 Наибольшее и наименьшее значения функции                    | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                | 2 |                                          |
|                                                                      | <b>Самостоятельная работа:</b> Нахождение наибольшего и наименьшего значений функций, построение графиков многочленов с использованием аппарата математического анализа                                                          | 2 |                                          |
| Тема 7.10 Нахождение оптимального результата с помощью производной в | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                | 4 |                                          |
|                                                                      | <b>39.Практическое занятие №19:</b> Наименьшее и наибольшее значение                                                                                                                                                             | 2 |                                          |

|                                                                                      |                                                                                                                                                    |             |                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------------|
| практических задачах                                                                 | функции                                                                                                                                            |             |                                          |
|                                                                                      | <b>Самостоятельная работа:</b> Наименьшее и наибольшее значение функции                                                                            | 2           |                                          |
| Тема 7.11 Решение задач. Производная функции, ее применение                          | <b>Содержание</b>                                                                                                                                  | 4           |                                          |
|                                                                                      | <b>40.Практическое занятие №20:</b> Формулы и правила дифференцирования. Исследование функций с помощью производной                                | 2           |                                          |
|                                                                                      | <b>Самостоятельная работа:</b> Наибольшее и наименьшее значения функции                                                                            | 2           |                                          |
| <b>Раздел 8. Многогранники и тела вращения</b>                                       |                                                                                                                                                    | <b>46/4</b> |                                          |
| Тема 8.1 Вершины, ребра, грани многогранника                                         | <b>Содержание</b>                                                                                                                                  | 2           | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7 |
|                                                                                      | <b>Самостоятельная работа:</b> Понятие многогранника. Его элементы: вершины, ребра, грани. Диагональ. Сечение. Выпуклые и невыпуклые многогранники | 2           |                                          |
| Тема 8.2 Призма, ее составляющие, сечение. Прямая и правильная призмы                | <b>Содержание</b>                                                                                                                                  | 2           |                                          |
|                                                                                      | <b>41.</b> Понятие призмы. Ее основания и боковые грани. Высота призмы. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Ее сечение                   | 2           |                                          |
| Тема 8.3 Параллелепипед, куб. Сечение куба, параллелепипеда                          | <b>Содержание</b>                                                                                                                                  | 2           |                                          |
|                                                                                      | <b>Самостоятельная работа:</b> Параллелепипед, свойства прямоугольного параллелепипеда, куб. Сечение куба, параллелепипеда                         | 2           |                                          |
| Тема 8.4 Пирамида, ее составляющие, сечение. Правильная пирамида. Усеченная пирамида | <b>Содержание</b>                                                                                                                                  | 2           |                                          |
|                                                                                      | <b>42.</b> Пирамида и ее элементы. Сечение пирамиды. Правильная пирамида. Усеченная пирамида                                                       | 2           |                                          |
| Тема 8.5 Боковая и полная поверхность призмы, пирамиды                               | <b>Содержание</b>                                                                                                                                  | 2           |                                          |
|                                                                                      | <b>43.</b> Площадь боковой и полной поверхности призмы, пирамиды                                                                                   | 2           |                                          |
| Тема 8.6 Симметрия в кубе, параллелепипеде, призме, пирамиде                         | <b>Содержание</b>                                                                                                                                  | 2           |                                          |
|                                                                                      | <b>Самостоятельная работа:</b> Симметрия относительно точки, прямой, плоскости. Симметрия в кубе, параллелепипеде, призме, пирамиде                | 2           |                                          |
| Тема 8.7 Примеры симметрий в профессии                                               | <b>Содержание</b>                                                                                                                                  | 6           |                                          |
|                                                                                      | <b>Самостоятельная работа:</b> Симметрия в природе, архитектуре                                                                                    | 2           |                                          |
|                                                                                      | <b>Самостоятельная работа:</b> Симметрия в технике                                                                                                 | 2           |                                          |
|                                                                                      | <b>Самостоятельная работа:</b> Симметрия в быту                                                                                                    | 2           |                                          |
| Тема 8.8 Правильные многогранники, их свойства                                       | <b>Содержание</b>                                                                                                                                  | 2           | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7 |
|                                                                                      | <b>44.Практическое занятие №21:</b> Понятие правильного многогранника. Свойства правильных многогранников                                          | 2           |                                          |
| Тема 8.9 Цилиндр, его составляющие. Сечение цилиндра                                 | <b>Содержание</b>                                                                                                                                  | 2           |                                          |
|                                                                                      | <b>Самостоятельная работа:</b> Цилиндр и его элементы. Сечение цилиндра (параллельное основанию и оси). Развертка цилиндра                         | 2           |                                          |

|                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |                                    |
|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|
| Тема 8.10 Конус, его составляющие. Сечение конуса                | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                          | 4           |                                    |
|                                                                  | <b>Самостоятельная работа:</b> Конус и его элементы. Развертка конуса                                                                                                                                                                                                      | 2           |                                    |
|                                                                  | <b>Самостоятельная работа:</b> Сечение конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), конические сечения                                                                                                                                                      | 2           |                                    |
| Тема 8.11 Усеченный конус. Сечение усеченного конуса             | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                          | 2           |                                    |
|                                                                  | <b>Самостоятельная работа:</b> Усеченный конус. Его образующая и высота. Сечение усеченного конуса                                                                                                                                                                         | 2           |                                    |
| Тема 8.12 Шар и сфера, их сечения                                | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                          | 2           |                                    |
|                                                                  | <b>Самостоятельная работа:</b> Шар и сфера. Взаимное расположение сферы и плоскости. Сечение шара, сферы                                                                                                                                                                   | 2           |                                    |
| Тема 8.13 Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                          | 4           |                                    |
|                                                                  | <b>Самостоятельная работа:</b> Понятие об объеме тела. Объем куба и прямоугольного параллелепипеда.                                                                                                                                                                        | 2           |                                    |
|                                                                  | <b>Самостоятельная работа:</b> Объем призмы и цилиндра. Отношение объемов подобных тел.                                                                                                                                                                                    | 2           |                                    |
| Тема 8.14 Объемы и площади поверхностей тел                      | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                          | 2           |                                    |
|                                                                  | <b>Самостоятельная работа:</b> Объемы пирамиды и конуса. Объем шара. Площади поверхностей тел                                                                                                                                                                              | 2           |                                    |
| Тема 8.15 Комбинации многогранников и тел вращения               | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                          | 4           |                                    |
|                                                                  | <b>Самостоятельная работа:</b> Комбинации многогранников                                                                                                                                                                                                                   | 2           |                                    |
|                                                                  | <b>Самостоятельная работа:</b> Комбинации геометрических тел                                                                                                                                                                                                               | 2           |                                    |
| Тема 8.16 Геометрические комбинации на практике                  | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                          | 4           |                                    |
|                                                                  | <b>Самостоятельная работа:</b> Использование комбинаций многогранников в практико-ориентированных задачах                                                                                                                                                                  | 2           |                                    |
|                                                                  | <b>Самостоятельная работа:</b> Использование комбинаций тел вращения в практико-ориентированных задачах                                                                                                                                                                    | 2           |                                    |
| Тема 8.17 Решение задач. Многогранники и тела вращения           | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                          | 2           |                                    |
|                                                                  | <b>45.Практическое занятие №22:</b> Объемы и площади поверхности многогранников и тел вращения                                                                                                                                                                             | 2           |                                    |
| <b>Раздел 9. Первообразная функции, ее применение</b>            |                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>24/6</b> |                                    |
| Тема 9.1 Первообразная функции. Правила нахождения первообразных | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                          | 4           | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 7 |
|                                                                  | <b>46.Задача о восстановлении закона движения по известной скорости. Понятие интегрирования. Ознакомление с понятием интеграла и первообразной для функции <math>y=f(x)</math>. Таблица формул для нахождения первообразных. Изучение правила вычисления первообразной</b> | 2           |                                    |
|                                                                  | <b>47.Практическое занятие №23:</b>                                                                                                                                                                                                                                        | 2           |                                    |

|                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                          |             |                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|
|                                                                               | Решение задач на связь первообразной и ее производной, вычисление первообразной для данной функции.                                                                                                                                                      |             |                                    |
| Тема 9.2 Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона – Лейбница           | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                        | 2           |                                    |
|                                                                               | <b>48.Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла – о вычислении площади криволинейной трапеции, о перемещении точки. Понятие определённого интеграла. Геометрический и физический смысл определенного интеграла. Формула Ньютона— Лейбница</b> | 2           |                                    |
| Тема 9.3 Неопределенный и определенный интегралы                              | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                        | 2           |                                    |
|                                                                               | <b>Самостоятельная работа:</b> Понятие неопределенного интеграла                                                                                                                                                                                         | 2           |                                    |
| Тема 9.4 Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                        | 2           |                                    |
|                                                                               | <b>Самостоятельная работа:</b> Геометрический смысл определенного интеграла                                                                                                                                                                              | 2           |                                    |
| Тема 9.5 Определенный интеграл в жизни                                        | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                        | 4           |                                    |
|                                                                               | <b>49.Практическое занятие №24:</b> Геометрический смысл определенного интеграла. Формула Ньютона - Лейбница.                                                                                                                                            | 2           |                                    |
|                                                                               | <b>Самостоятельная работа:</b> Решение задач на применение интеграла для вычисления физических величин и площадей                                                                                                                                        | 2           |                                    |
| Тема 9.6 Решение задач. Первообразная функции, ее применение                  | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                        | 10          |                                    |
|                                                                               | <b>Самостоятельная работа:</b> Первообразная функции. Правила нахождения первообразных. Ее применение                                                                                                                                                    | 2           |                                    |
|                                                                               | <b>50.Практическое занятие №25:</b> Вычисление интегралов различными методами.                                                                                                                                                                           | 2           |                                    |
|                                                                               | <b>Самостоятельная работа:</b> Вычисление площадей с помощью интегралов.                                                                                                                                                                                 | 2           |                                    |
|                                                                               | <b>Самостоятельная работа:</b> Применение интеграла к решению практических задач.                                                                                                                                                                        | 2           |                                    |
|                                                                               | <b>Самостоятельная работа:</b> Вычисление площадей с помощью интегралов.                                                                                                                                                                                 | 2           |                                    |
| <b>Раздел 10. Показательная функция</b>                                       |                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>18/6</b> |                                    |
| Тема 10.1 Показательная функция, ее свойства                                  | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                        | 4           |                                    |
|                                                                               | <b>51.Степень с произвольным действительным показателем. Определение показательной функции, ее свойства и график. Знакомство с применением показательной функции.</b>                                                                                    | 2           | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 7 |
|                                                                               | <b>52. Решение показательных уравнений функционально-графическим методом</b>                                                                                                                                                                             | 2           |                                    |

|                                                                       |                                                                                                                                                                               |             |                                    |
|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|
| Тема 10.2 Решение показательных уравнений и неравенств                | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                             | 8           |                                    |
|                                                                       | <b>Самостоятельная работа:</b> Решение показательных уравнений методом уравнивания показателей                                                                                | 2           |                                    |
|                                                                       | <b>53.Практическое занятие №26:</b> Решение показательных уравнений методом введения новой переменной                                                                         | 2           |                                    |
|                                                                       | <b>Самостоятельная работа:</b> Решение показательных уравнений функционально-графическим методом.                                                                             | 2           |                                    |
|                                                                       | <b>54.Практическое занятие №27:</b> Решение показательных неравенств                                                                                                          | 2           |                                    |
| Тема 10.3 Системы показательных уравнений                             | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                             | 4           |                                    |
|                                                                       | <b>55.</b> Решение систем показательных уравнений                                                                                                                             | 2           |                                    |
|                                                                       | <b>Самостоятельная работа:</b> Решение систем показательных уравнений                                                                                                         | 2           |                                    |
| Тема 10.4 Решение задач. Показательная функция                        | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                             | 2           |                                    |
|                                                                       | <b>56.Практическое занятие №28:</b> Решение показательных уравнений методом уравнивания показателей и методом введения новой переменной. Решение показательных неравенств     | 2           |                                    |
| <b>Раздел 11. Логарифмы. Логарифмическая функция</b>                  |                                                                                                                                                                               | <b>26/6</b> |                                    |
| Тема 11.1 Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число e | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                             | 2           | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 7 |
|                                                                       | <b>57.</b> Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число e                                                                                                        | 2           |                                    |
| Тема 11.2 Свойства логарифмов. Операция логарифмирования              | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                             | 4           |                                    |
|                                                                       | <b>Самостоятельная работа:</b> Свойства логарифмов.                                                                                                                           | 2           |                                    |
|                                                                       | <b>Самостоятельная работа:</b> Операция логарифмирования.                                                                                                                     | 2           |                                    |
| Тема 11.3 Логарифмическая функция, ее свойства                        | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                             | 4           |                                    |
|                                                                       | <b>58.</b> Логарифмическая функция и ее свойства                                                                                                                              | 2           |                                    |
|                                                                       | <b>Самостоятельная работа:</b> Логарифмическая функция и ее свойства                                                                                                          | 2           |                                    |
| Тема 11.4 Решение логарифмических уравнений и неравенств              | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                             | 8           |                                    |
|                                                                       | <b>Самостоятельная работа:</b> Понятие логарифмического уравнения. Операция потенцирования.                                                                                   | 2           |                                    |
|                                                                       | <b>59. Практическое занятие №29:</b> Три основных метода решения логарифмических уравнений: функционально-графический, метод потенцирования, метод введения новой переменной. | 2           |                                    |
|                                                                       | <b>60.</b> Логарифмические неравенства                                                                                                                                        | 2           |                                    |
|                                                                       | <b>61.Практическое занятие №30:</b> Логарифмические неравенства                                                                                                               | 2           |                                    |
| Тема 11.5 Системы логарифмических уравнений                           | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                             | 2           | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 7 |
|                                                                       | <b>62.</b> Алгоритм решения системы уравнений. Равносильность логарифмических уравнений и                                                                                     | 2           |                                    |

|                                                                            |                                                                                                                                              |             |             |
|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|
|                                                                            | неравенств                                                                                                                                   |             |             |
| Тема 11.6 Логарифмы в природе и технике                                    | <b>Содержание</b>                                                                                                                            | 4           |             |
|                                                                            | <b>Самостоятельная работа:</b> Применение логарифма.                                                                                         | 2           |             |
|                                                                            | <b>Самостоятельная работа:</b> Логарифмическая спираль в природе. Ее математические свойства                                                 | 2           |             |
| Тема 11.7 Решение задач. Логарифмы. Логарифмическая функция                | <b>Содержание</b>                                                                                                                            | 2           |             |
|                                                                            | <b>63.Практическое занятие №31:</b> Логарифмическая функция. Решение простейших логарифмических уравнений                                    | 2           |             |
| <b>Раздел 12. Множества. Элементы теории графов</b>                        |                                                                                                                                              | <b>8/2</b>  |             |
| Тема 12.1 Множества                                                        | <b>Содержание</b>                                                                                                                            | 2           |             |
|                                                                            | <b>Самостоятельная работа:</b> Понятие множества. Подмножество. Операции с множествами                                                       | 2           |             |
| Тема 12.2 Операции с множествами                                           | <b>Содержание</b>                                                                                                                            | 2           |             |
|                                                                            | <b>Самостоятельная работа:</b> Операции с множествами. Решение прикладных задач                                                              | 2           |             |
| Тема 12.3 Графы                                                            | <b>Содержание</b>                                                                                                                            | 2           |             |
|                                                                            | <b>Самостоятельная работа:</b> Понятие графа. Связный граф, дерево, цикл граф на плоскости                                                   | 2           |             |
| Тема 12.4 Решение задач. Множества, Графы и их применение                  | <b>Содержание</b>                                                                                                                            | 2           |             |
|                                                                            | <b>64.Практическое занятие №32:</b> Операции с множествами. Описание реальных ситуаций с помощью множеств. Применение графов к решению задач | 2           |             |
| <b>Раздел 13. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей</b> |                                                                                                                                              | <b>24/4</b> |             |
| Тема 13.1 Основные понятия комбинаторики                                   | <b>Содержание</b>                                                                                                                            | 2           |             |
|                                                                            | <b>Самостоятельная работа:</b> Перестановки, размещения, сочетания.                                                                          | 2           |             |
| Тема 13.2 Событие, вероятность события. Сложение и умножение вероятностей  | <b>Содержание</b>                                                                                                                            | 4           |             |
|                                                                            | <b>Самостоятельная работа:</b> Совместные и несовместные события. Теоремы о вероятности суммы событий.                                       | 2           |             |
|                                                                            | <b>Самостоятельная работа:</b> Условная вероятность. Зависимые и независимые события. Теоремы о вероятности произведения событий.            | 2           |             |
| Тема 13.3 Вероятность в профессиональных задачах                           | <b>Содержание</b>                                                                                                                            | 4           |             |
|                                                                            | <b>Самостоятельная работа:</b> Относительная частота события, свойство ее устойчивости.                                                      | 2           |             |
|                                                                            | <b>Самостоятельная работа:</b> Статистическое определение вероятности. Оценка вероятности события                                            | 2           |             |
| Тема 13.4 Дискретная                                                       | <b>Содержание</b>                                                                                                                            | 4           | ОК 1, ОК 2, |

ОК 1, ОК 2,  
ОК 3, ОК 4,  
ОК 5, ОК 7

ОК 1, ОК 2,  
ОК 3, ОК 4,  
ОК 5, ОК 7



|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                  |             |                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------------|
| случайная величина, закон ее распределения                                        | <b>Самостоятельная работа:</b> Виды случайных величин. Определение дискретной случайной величины.                                                                                                                                                | 2           | ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 7                   |
|                                                                                   | <b>Самостоятельная работа:</b> Закон распределения дискретной случайной величины. Ее числовые характеристики                                                                                                                                     | 2           |                                          |
| Тема 13.5 Задачи математической статистики                                        | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                | 4           |                                          |
|                                                                                   | <b>65.</b> Вариационный ряд. Полигон частот и гистограмма.                                                                                                                                                                                       | 2           |                                          |
|                                                                                   | <b>Самостоятельная работа:</b> Статистические характеристики ряда наблюдаемых данных                                                                                                                                                             | 2           |                                          |
| Тема 13.6 Составление таблиц и диаграмм на практике                               | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                | 4           |                                          |
|                                                                                   | <b>Самостоятельная работа:</b> Первичная обработка статистических данных. Их графическое представление.                                                                                                                                          | 2           |                                          |
|                                                                                   | <b>66. Практическое занятие №33:</b> Нахождение средних характеристик, наблюдаемых данных                                                                                                                                                        | 2           |                                          |
| Тема 13.7 Решение задач. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                | 2           |                                          |
|                                                                                   | <b>67. Практическое занятие №34:</b> Элементы комбинаторики. Событие, вероятность события. Сложение и умножение вероятностей                                                                                                                     | 2           |                                          |
| <b>Раздел 14. Уравнения и неравенства</b>                                         |                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>28/6</b> |                                          |
| Тема 14.1 Равносильность уравнений и неравенств. Общие методы решения             | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                | 4           | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7 |
|                                                                                   | <b>68.</b> Равносильность уравнений и неравенств. Определения. Основные теоремы равносильных переходов в уравнениях и неравенствах.                                                                                                              | 2           |                                          |
|                                                                                   | <b>69. Практическое занятие №35:</b> Общие методы решения уравнений: переход от равенства функций к равенству аргументов для монотонных функций, метод разложения на множители, метод введения новой переменной, функционально-графический метод | 2           |                                          |
| Тема 14.2 Графический метод решения уравнений, неравенств                         | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                | 4           |                                          |
|                                                                                   | <b>70.</b> Общие методы решения неравенств: переход от сравнения значений функций к сравнению значений аргументов для монотонных функций, метод интервалов, функционально-графический метод                                                      | 2           |                                          |
|                                                                                   | <b>Самостоятельная работа:</b> Графический метод решения уравнений и неравенств                                                                                                                                                                  | 2           |                                          |
|                                                                                   | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                | 4           |                                          |
| Тема 14.3 Уравнения и неравенства с модулем                                       | <b>Самостоятельная работа:</b> Определение модуля. Раскрытие модуля по определению. Простейшие уравнения и неравенства с модулем                                                                                                                 | 2           |                                          |
|                                                                                   | <b>Самостоятельная работа:</b> Применение равносильных переходов в определенных типах уравнений и неравенств с модулем                                                                                                                           | 2           |                                          |
|                                                                                   | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                | 4           |                                          |

|                                                                            |                                                                                                          |            |                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------|
| Тема 14.4 Уравнения и неравенства с параметрами                            | <b>Содержание</b>                                                                                        | 6          | ОК 1, ОК 2,<br>ОК 3, ОК 4,<br>ОК 5, ОК 6,<br>ОК 7 |
|                                                                            | <b>71. Знакомство с параметром.</b> Простейшие уравнения и неравенства с параметром                      | 2          |                                                   |
|                                                                            | <b>Самостоятельная работа:</b> Простейшие уравнения с параметром                                         | 2          |                                                   |
|                                                                            | <b>Самостоятельная работа:</b> Простейшие неравенства с параметром                                       | 2          |                                                   |
| Тема 14.5 Составление и решение профессиональных задач с помощью уравнений | <b>Содержание</b>                                                                                        | 6          |                                                   |
|                                                                            | <b>72. Практическое занятие №36:</b> Решение текстовых задач профессионального содержания                | 2          |                                                   |
|                                                                            | <b>Самостоятельная работа:</b> Решение текстовых задач профессионального содержания                      | 2          |                                                   |
|                                                                            | <b>Самостоятельная работа:</b> Решение текстовых задач профессионального содержания                      | 2          |                                                   |
| Тема 14.6 Решение задач. Уравнения и неравенства                           | <b>Содержание</b>                                                                                        | 4          |                                                   |
|                                                                            | <b>73. Практическое занятие №37:</b> Общие методы решения уравнений. Уравнения с модулем и с параметрами | 2          |                                                   |
|                                                                            | <b>Самостоятельная работа:</b> Общие методы решения уравнений. Неравенства с модулем и с параметрами     | 2          |                                                   |
|                                                                            |                                                                                                          |            |                                                   |
| <b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>                                  |                                                                                                          | <b>14</b>  |                                                   |
| <b>Всего:</b>                                                              |                                                                                                          | <b>340</b> |                                                   |

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ**

**3.1.** Для реализации программы дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет, оснащенный в соответствии с п. 6.1.2.1 образовательной программы по специальности 21.02.19 Землеустройство.

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

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации укомплектован печатными и/или электронными образовательными и информационными ресурсами, для обеспечения образовательного процесса.

##### **3.2.1. Основные печатные издания**

Печатных изданий нет

##### **3.2.2. Основные электронные издания**

1. Козлов, В. В. Математика : алгебра и начала математического анализа, геометрия : учебник для 10 класса общеобразовательных организаций. Базовый и углублённый уровни / В. В. Козлов, А. А. Никитин, В. С. Белоносов и др. ; под ред. В. В. Козлова и А. А. Никитина. - 4-е изд. - Москва : ООО "Русское слово - учебник", 2020. - 464 с. (ФГОС. Инновационная школа) - ISBN 978-5-533-01648-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785533016483.html> . - Режим доступа : по подписке.
2. Козлов, В. В. Математика : алгебра и начала математического анализа, геометрия : учебник для 11 класса. Базовый и углублённый уровни / В. В. Козлов, А. А. Никитин, В. С. Белоносов и др. ; под ред. В. В. Козлова и А. А. Никитина. - 3-е изд. - Москва : ООО "Русское слово - учебник", 2020. - 400 с. (ФГОС. Инновационная школа) - ISBN 978-5-533-01649-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785533016490.html> . - Режим доступа : по подписке.
3. Дадаян, А. А. Математика : учебник / А.А. Дадаян. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 544 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-012592-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1891827>. - Режим доступа: по подписке.

##### **3.2.3. Дополнительные источники**

1. Юхно, Н. С. Математика : учебник / Н.С. Юхно. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 204 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/1002604. - ISBN 978-5-16-014744-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1906092>. - Режим доступа: по подписке.
2. Бардушкин, В. В. Математика. Элементы высшей математики : учебник : в 2 томах. Том 1 / В. В. Бардушкин, А. А. Прокофьев. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2021. — 304 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906923-05-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1235904>. - Режим доступа: по подписке.
3. Бардушкин, В. В. Математика. Элементы высшей математики : учебник : в 2 томах. Том 2 / В.В. Бардушкин, А.А. Прокофьев. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2022. — 368 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906923-34-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1817031>. - Режим доступа: по подписке.
4. Каазик, Ю. Я. Математический словарь / Каазик Ю. Я. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2007. - 336 с. - ISBN 978-5-9221-0847-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" :

[сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922108478.html>. - Режим доступа : по подписке.

5. Математика в школе : научно-теоретический и методический журнал. - Москва : Школьная пресса, 1924. - Выходит 10 раз в год. – ISSN 0130-9358. – Текст : непосредственный.

6. Современные профессиональные базы данных (ИОС ОмГАУ-Moodle).

7. Справочная правовая система Консультант Плюс.

8. Электронно-библиотечная система издательства «Лань».

9. Электронно-библиотечная система «Znaniy.com».

10. Электронно-библиотечная система «Консультант студента»

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Критерии оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Методы оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Общие</b></p> <p>-готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;</p> <p>-готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;</p> <p>- интерес к различным сферам профессиональной деятельности.</p> <p>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</p> <p>а) базовые логические действия:</p> <p>-самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;</p> <p>-устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;</p> <p>-определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;</p> <p>- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;</p> <p>- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;</p> <p>-развивать креативное мышление при решении жизненных проблем</p> <p>б) базовые исследовательские действия:</p> <p>-владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;</p> <p>-выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;</p> <p>-анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;</p> <p>- уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;</p> <p>-уметь интегрировать знания из разных предметных областей;</p> <p>-выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения и способность их использования в познавательной и социальной практике</p> <p>В области ценности научного познания:</p> <p>-сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;</p> <p>-совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира;</p> <p>-осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.</p> <p>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</p> <p>в) работа с информацией:</p> <p>-владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ,</p> | <p>Оценка <b>«отлично»</b>. За глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором обучающийся ориентируется, понятийным аппаратом, акцентологическим и орфоэпическим минимумами, за умение находить и использовать информацию.</p> <p>Оценка <b>«хорошо»</b>. Если обучающийся полно освоил учебный материал, владеет понятийным аппаратом, акцентологическим и орфоэпическим минимумами, ориентируется в изученном материале, грамотно излагает ответ, но в его форме имеются отдельные неточности.</p> <p>Оценка <b>«удовлетворительно»</b>. Если обучающийся обнаруживает знания и понимание положенного учебного материала, понятийного аппарата, акцентологического и орфоэпического минимумов, но излагает их неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, не умеет доказательно обосновать свои суждения.</p> <p>Оценка <b>«неудовлетворительно»</b>. Если обучающийся имеет разрозненные,</p> | <p>– устные и письменные опросы на теоретических и практических занятиях;</p> <p>– практические занятия;</p> <p>– взаимный контроль при работе в парах и малыми группами;</p> <p>– математический диктант;</p> <p>- по завершению курса проводится <b>экзамен</b> в рамках промежуточной аттестации студентов</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                 |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p>систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;</p> <p>-создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;</p> <p>-оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;</p> <p>-использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;</p> <p>-владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p>бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, искажает их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.</p> |  |
| <p>В области духовно-нравственного воспитания:</p> <p>- сформированность нравственного сознания, этического поведения;</p> <p>-способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально- нравственные нормы и ценности;</p> <p>-осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;</p> <p>-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;</p> <p>Овладение универсальными регулятивными действиями:</p> <p>а) самоорганизация:</p> <p>-самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;</p> <p>-самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;</p> <p>-давать оценку новым ситуациям;</p> <p>способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень;</p> <p>б) самоконтроль:</p> <p>использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;</p> <p>-уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;</p> <p>в) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:</p> <p>внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;</p> <p>эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию;</p> <p>социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты</p> |                                                                                                                                                                                 |  |
| <p>-готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению;</p> <p>-овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                 |  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| <p>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</p> <p>б) совместная деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;</li> <li>-принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы;</li> <li>-координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;</li> <li>-осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.</li> </ul> <p>Овладение универсальными регулятивными действиями:</p> <p>г) принятие себя и других людей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;</li> <li>-признавать свое право и право других людей на ошибки;</li> </ul> <p>развивать способность понимать мир с позиции другого человека</p>                      |  |  |
| <p>В области эстетического воспитания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений;</li> <li>-способность воспринимать различные виды искусства, традиции и творчество своего и других народов, ощущать эмоциональное воздействие искусства;</li> <li>-убежденность в значимости для личности и общества отечественного и мирового искусства, этнических культурных традиций и народного творчества;</li> <li>-готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности;</li> </ul> <p>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</p> <p>а) общение:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;</li> <li>-распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;</li> <li>-развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств</li> </ul> |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>-осознание обучающимися российской гражданской идентичности;</li> <li>-целенаправленное развитие внутренней позиции личности на основе духовно-нравственных ценностей народов Российской Федерации, исторических и национально-культурных традиций, формирование системы значимых ценностно-смысловых установок, антикоррупционного мировоззрения, правосознания, экологической культуры, способности ставить цели и строить жизненные планы;</li> </ul> <p>В части гражданского воспитания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка;</li> <li>-принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;</li> <li>-готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам;</li> </ul>                                                                                                                                                       |  |  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>-готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в общеобразовательной организации и детско-юношеских организациях;</p> <p>-умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;</p> <p>-готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;</p> <p>Патриотического воспитания:</p> <p>сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России;</p> <p>-ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде;</p> <p>-идейная убежденность, готовность к служению и защите Отечества, ответственность за его судьбу; освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные);</p> <p>-способность их использования в познавательной и социальной практике, готовность к самостоятельному планированию и осуществлению учебной деятельности, организации учебного сотрудничества с педагогическими работниками и сверстниками, к участию в построении индивидуальной образовательной траектории</p> |                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                   |
| <p>-не принимать действия, приносящие вред окружающей среде;</p> <p>-уметь прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их;</p> <p>-расширить опыт деятельности экологической направленности;</p> <p>-разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;</p> <p>-осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду;</p> <p>-уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;</p> <p>-предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;</p> <p>-давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                   |
| <p><b>Дисциплинарные</b></p> <p>-владеть методами доказательств, алгоритмами решения задач;</p> <p>-умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</p> <p>- уметь оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений;</p> <p>- уметь оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;</p> <p>- уметь оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл;</p> <p>-уметь находить производные элементарных функций,</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <p>Оценка <b>«отлично»</b>. За глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором обучающийся ориентируется, понятийным аппаратом, акцентологическим и орфоэпическим минимумами, за умение находить и использовать информацию.</p> | <p>- тестирование;</p> <p>- решение задач;</p> <p>- опрос по индивидуальным заданиям;</p> <p>- практические работы (оценка результатов выполнения практических работ)</p> <p>-промежуточная аттестация:</p> <p><b>экзамен</b></p> |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p>используя справочные материалы;</p> <p>-исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций;</p> <p>-строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа;</p> <p>-применять производную при решении задач на движение;</p> <p>-решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения;</p> <p>- уметь оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;</p> <p>У-меть 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>-уметь оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора;</p> <p>-уметь извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм;</p> <p>- исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств;</p> <p>-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;</p> <p>- оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;</p> <p>-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;</p> <p>-умение оценивать размеры объектов окружающего мира;</p> <p>-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;</p> | <p>Оценка <b>«хорошо»</b>. Если обучающийся полно освоил учебный материал, владеет понятийным аппаратом, акцентологическим и орфоэпическим минимумами, ориентируется в изученном материале, грамотно излагает ответ, но в его форме имеются отдельные неточности.</p> <p>Оценка <b>«удовлетворительно»</b>. Если обучающийся обнаруживает знания и понимание положенного учебного материала, понятийного аппарата, акцентологического и орфоэпического минимумов, но излагает их неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, не умеет доказательно обосновать свои суждения.</p> <p>Оценка <b>«неудовлетворительно»</b>. Если обучающийся имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, искажает их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.</p> |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| <p>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>-уметь оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;</p> <p>-уметь вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;</p> <p>-уметь оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками;</p> <p>-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>- 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>-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>-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>-уметь свободно оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач;</p> <p>-уметь оперировать понятиями: натуральное число, целое число, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; знакомство с различными позиционными системами счисления;</p> <p>-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>-уметь оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем, рациональные, иррациональные, показательные, степенные,</p> |  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

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;

- 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;
- уметь свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия;
- умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул;
- 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;
- 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;
- 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

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| <p>средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии;</p> <p>-уметь находить вероятности событий с использованием графических методов; применять для решения задач формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;</p> <p>- уметь свободно оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, плоский угол, двугранный угол, трехгранный угол, пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов в окружающем мире;</p> <p>-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;</p> <p>--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;</p> <p>-умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения;</p> <p>уметь свободно оперировать понятиями: площадь фигуры, объем фигуры, величина угла, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение объемов подобных фигур;</p> <p>-уметь свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; умение распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; умение использовать геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни;</p> <p>-уметь свободно оперировать понятиями: прямоугольная</p> |  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| <p>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;</p> <p>-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>-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>-уметь оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;</p> <p>-уметь оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем, рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы; уметь решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни;</p> <p>-уметь свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; уметь распознавать 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>-уметь оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;</p> <p>-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;</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| <p>умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; уметь распознавать симметрию в пространстве;</p> <p>-уметь распознавать правильные многогранники;</p> <p>-уметь оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |  |
| <p>-уметь оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события;</p> <p>-уметь вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач;</p> <p>-оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;</p> <p>-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>-уметь свободно оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, степенная функция с целым показателем, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; уметь строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций;</p> <p>-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;</p> <p>-свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; уметь проводить исследование функции;</p> <p>-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>-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;</p> <p>-исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств;</p> <p>-уметь оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые,</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| <p>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;</p> <p>-уметь использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |  |
| <p>-уметь оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками;</p> <p>-уметь выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве;</p> <p>-умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.</p> <p>- 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>-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;</p> <p>-решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения;</p> <p>-уметь оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;</p> <p>-уметь вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы</p>                                                                                                                                               |  |  |

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Омский государственный аграрный университет  
имени П.А. Столыпина»**

**Университетский колледж агробизнеса**

**21.02.19 Землеустройство**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
по дисциплине  
ООД.13 Математика**

|                                                         |                                 |                |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------|
| Обеспечивающее преподавание дисциплины<br>подразделение | Отделение биотехнологий и права |                |
| Разработчик:                                            |                                 |                |
| Преподаватель                                           |                                 | Е.И. Терещенко |
| Омск<br>2023                                            |                                 |                |



## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ                                                                                            | 3  |
| 2. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ                                                                              | 4  |
| 3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ И ТИПОВ<br>ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПО ЭЛЕМЕНТАМ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ | 14 |
| 4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ                                                           | 19 |
| 5. ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ                                                          | 28 |

## **I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

1. Фонд оценочных средств (далее – ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу дисциплины ООД.13 Математика.
2. ФОС включает оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме экзамена.
3. ФОС позволяет оценивать знания, умения, направленные на формирование компетенций.
4. ФОС разработан на основании положений основной образовательной программы по специальности 21.02.19 Землеустройство дисциплины ООД.13 Математика.
5. ФОС является обязательным обособленным приложением к рабочей программе.

## II. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ

| Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Показатели оценки образовательных результатов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Общие</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;</li> <li>-готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;</li> <li>- интерес к различным сферам профессиональной деятельности.</li> </ul> <p>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</p> <p>а) базовые логические действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать 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>б) базовые исследовательские действия:</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 ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;</li> <li>-анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;</li> <li>- уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;</li> <li>-уметь интегрировать знания из разных предметных областей;</li> <li>-выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения и способность их использования в познавательной и социальной практике</li> </ul> <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 людьми и познания мира;</li> <li>-осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.</li> </ul> <p>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</p> <p>в) работа с информацией:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;</li> <li>-создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму</li> </ul> | <p>Оценка <b>«отлично»</b>. За глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором обучающийся ориентируется, понятийным аппаратом, акцентологическим и орфоэпическим минимумами, за умение находить и использовать информацию.</p> <p>Оценка <b>«хорошо»</b>. Если обучающийся полно освоил учебный материал, владеет понятийным аппаратом, акцентологическим и орфоэпическим минимумами, ориентируется в изученном материале, грамотно излагает ответ, но в его форме имеются отдельные неточности.</p> <p>Оценка <b>«удовлетворительно»</b>. Если обучающийся обнаруживает знания и понимание положенного учебного материала, понятийного аппарата, акцентологического и орфоэпического минимумов, но излагает их неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, не умеет доказательно обосновать свои суждения.</p> <p>Оценка <b>«неудовлетворительно»</b>. Если обучающийся имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, искажает их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p>представления и визуализации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;</li> <li>-использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;</li> <li>-владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
| <p>В области духовно-нравственного воспитания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформированность нравственного сознания, этического поведения;</li> <li>-способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально- нравственные нормы и ценности;</li> <li>-осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;</li> <li>-ответственное отношение к своим родителям и (или) другим членам семьи, созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России;</li> </ul> <p>Овладение универсальными регулятивными действиями:</p> <p>а) самоорганизация:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;</li> <li>-самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;</li> <li>-давать оценку новым ситуациям;</li> <li>способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень;</li> </ul> <p>б) самоконтроль:</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>в) эмоциональный интеллект, 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> |  |
| <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>б) совместная деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;</li> <li>-принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы;</li> <li>-координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p>-осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным. Овладение универсальными регулятивными действиями:</p> <p>г) принятие себя и других людей:</p> <p>-принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;</p> <p>-признавать свое право и право других людей на ошибки;</p> <p>развивать способность понимать мир с позиции другого человека</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |
| <p>В области эстетического воспитания:</p> <p>-эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений;</p> <p>-способность воспринимать различные виды искусства, традиции и творчество своего и других народов, ощущать эмоциональное воздействие искусства;</p> <p>-убежденность в значимости для личности и общества отечественного и мирового искусства, этнических культурных традиций и народного творчества;</p> <p>-готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности;</p> <p>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</p> <p>а) общение:</p> <p>-осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;</p> <p>-распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;</p> <p>-развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
| <p>-осознание обучающимися российской гражданской идентичности;</p> <p>-целенаправленное развитие внутренней позиции личности на основе духовно-нравственных ценностей народов Российской Федерации, исторических и национально-культурных традиций, формирование системы значимых ценностно-смысловых установок, антикоррупционного мировоззрения, правосознания, экологической культуры, способности ставить цели и строить жизненные планы;</p> <p>В части гражданского воспитания:</p> <p>-осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка;</p> <p>-принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;</p> <p>-готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам;</p> <p>-готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в общеобразовательной организации и детско-юношеских организациях;</p> <p>-умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;</p> <p>-готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;</p> <p>Патриотического воспитания:</p> <p>сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России;</p> <p>-ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде;</p> <p>-идейная убежденность, готовность к служению и защите Отечества,</p> |  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ответственность за его судьбу; освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные);</p> <p>-способность их использования в познавательной и социальной практике, готовность к самостоятельному планированию и осуществлению учебной деятельности, организации учебного сотрудничества с педагогическими работниками и сверстниками, к участию в построении индивидуальной образовательной траектории</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <p>-не принимать действия, приносящие вред окружающей среде;</p> <p>-уметь прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их;</p> <p>-расширить опыт деятельности экологической направленности;</p> <p>-разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;</p> <p>-осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду;</p> <p>-уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;</p> <p>-предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;</p> <p>-давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <p><b>Дисциплинарные</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <p>-владеть методами доказательств, алгоритмами решения задач;</p> <p>-умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</p> <p>- уметь оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений;</p> <p>- уметь оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;</p> <p>- уметь оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл;</p> <p>-уметь находить производные элементарных функций, используя справочные материалы;</p> <p>-исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций;</p> <p>-строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа;</p> <p>-применять производную при решении задач на движение;</p> <p>-решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения;</p> <p>- уметь оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;</p> <p>У-меть 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>Оценка <b>«отлично»</b>. За глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором обучающийся ориентируется, понятийным аппаратом, акцентологическим и орфоэпическим минимумами, за умение находить и использовать информацию.</p> <p>Оценка <b>«хорошо»</b>. Если обучающийся полно освоил учебный материал, владеет понятийным аппаратом, акцентологическим и орфоэпическим минимумами, ориентируется в изученном материале, грамотно излагает ответ, но в его форме имеются отдельные неточности.</p> <p>Оценка <b>«удовлетворительно»</b>. Если обучающийся обнаруживает знания и понимание положенного учебного материала, понятийного аппарата, акцентологического и орфоэпического минимумов, но излагает их неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, не умеет доказательно обосновать свои суждения.</p> <p>Оценка <b>«неудовлетворительно»</b>. Если</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>-уметь оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора;</p> <p>-уметь извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм;</p> <p>- исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств;</p> <p>-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;</p> <p>- оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;</p> <p>-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;</p> <p>-умение оценивать размеры объектов окружающего мира;</p> <p>-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>-уметь оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;</p> <p>-уметь вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;</p> <p>-уметь оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками;</p> <p>-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>- 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>обучающийся имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, искажает их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

-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;

-уметь оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач;

-уметь свободно оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач;

-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;

-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;

-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;

-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;

-уметь свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия;

-умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул;

-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;

-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;

-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;

-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;

- 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>уметь свободно оперировать понятиями: площадь фигуры, объем фигуры, величина угла, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение объемов подобных фигур;</p> <p>-уметь свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; умение распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; умение использовать геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни;</p> <p>-уметь свободно оперировать понятиями: прямоугольная система координат, вектор, координаты точки, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, разложение вектора по базису, скалярное произведение, векторное произведение, угол между векторами; умение использовать векторный и координатный метод для решения геометрических задач и задач других учебных предметов;</p> <p>-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>-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>-уметь оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;</p> <p>-уметь оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем, рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы; уметь решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни;</p> <p>-уметь свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; уметь распознавать 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>-уметь оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;</p> <p>-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;</p> <p>-уметь распознавать правильные многогранники;</p> <p>-уметь оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |
| <p>-уметь оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события;</p> <p>-уметь вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач;</p> <p>-оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;</p> <p>-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>-уметь свободно оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, степенная функция с целым показателем, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; уметь строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций;</p> <p>-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;</p> <p>-свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; уметь проводить исследование функции;</p> <p>-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>-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;</p> <p>-исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств;</p> <p>-уметь оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p>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;</p> <p>-уметь использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |
| <p>-уметь оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками;</p> <p>-уметь выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве;</p> <p>-умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.</p> <p>- 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>-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;</p> <p>-решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения;</p> <p>-уметь оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;</p> <p>-уметь вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы</p>                                                                                                                                               |  |

### III. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ И ТИПОВ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПО ЭЛЕМЕНТАМ ЗАНИЙ И УМЕНИЙ

| Содержание курса                                                                                          | Форма контроля                                                                       | Коды результатов освоения                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Текущий контроль                                                                                          |                                                                                      |                                          |
| Раздел 1. Повторение курса математики основной школы                                                      |                                                                                      |                                          |
| Тема 1.1. Цель и задачи математики при освоении специальности                                             | устный ответ; решение ситуационных задач                                             | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7 |
| Тема 1.2. Числа и вычисления. Выражения и преобразования                                                  | решение практических задач                                                           |                                          |
| Тема 1.3. Геометрия на плоскости                                                                          | решение практических задач                                                           |                                          |
| Тема 1.4. Процентные вычисления                                                                           | решение практических задач                                                           |                                          |
| Тема 1.5. Уравнения и неравенства                                                                         | решение практических задач                                                           |                                          |
| Тема 1.6. Системы уравнений и неравенств                                                                  | выполнение тестовых заданий                                                          |                                          |
| Тема 1.7. Входной контроль                                                                                | решение практических задач                                                           |                                          |
| Раздел 2. Прямые и плоскости в пространстве                                                               |                                                                                      |                                          |
| Тема 2.1. Основные понятия стереометрии. Расположение прямых и плоскостей                                 | устный ответ; решение практических задач                                             | ОК 1, ОК 3, ОК4, ОК 7                    |
| Тема 2.2. Параллельность прямых, прямой и плоскости, плоскостей                                           | устный ответ; решение практических задач                                             |                                          |
| Тема 2.3. Перпендикулярность прямых, прямой и плоскости, плоскостей                                       | устный ответ; решение практических задач                                             |                                          |
| Тема 2.4. Теорема о трех перпендикулярах                                                                  | устный ответ; решение практических задач                                             |                                          |
| Тема 2.5. Параллельные, перпендикулярные, скрещивающиеся прямые                                           | устный ответ; решение практических задач                                             |                                          |
| Тема 2.6. Прямые и плоскости в пространстве                                                               | контроль при работе в парах; решение практических задач; выполнение тестовых заданий |                                          |
| Раздел 3. Координаты и векторы                                                                            |                                                                                      |                                          |
| Тема 3.1 Декартовы координаты в пространстве. Расстояние между двумя точками. Координаты середины отрезка | математический диктант; решение практических заданий                                 | ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 7                   |
| Тема 3.2 Векторы в пространстве. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов                    | устный ответ; решение практических задач                                             |                                          |
| Тема 3.3 Практико-ориентированные задачи на координатной плоскости                                        | решение практических задач                                                           |                                          |

|                                                                                                                      |                                                           |                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Тема 3.4 Решение задач. Координаты и векторы                                                                         | решение практических заданий; выполнение тестовых заданий |                                          |
| Раздел 4. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции                                                           |                                                           |                                          |
| Тема 4.1 Тригонометрические функции произвольного угла, числа. Радианная и градусная мера угла                       | выполнение тестовых заданий                               | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7 |
| Тема 4.2 Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения                                                   | устный ответ; решение практических задач                  |                                          |
| Тема 4.3 Синус, косинус, тангенс суммы и разности двух углов Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла | устный ответ; решение практических задач                  |                                          |
| Тема 4.4 Функции, их свойства. Способы задания функций                                                               | устный ответ; решение практических задач                  |                                          |
| Тема 4.5 Тригонометрические функции, их свойства и графики                                                           | устный ответ; решение практических задач                  |                                          |
| Тема 4.6 Преобразование графиков тригонометрических функций                                                          | решение практических задач                                |                                          |
| Тема 4.7 Описание производственных процессов с помощью графиков функций                                              | устный ответ; решение практических задач                  |                                          |
| Тема 4.8 Обратные тригонометрические функции                                                                         | решение практических задач                                |                                          |
| Тема 4.9 Тригонометрические уравнения и неравенства                                                                  | решение практических задач                                |                                          |
| Тема 4.10 Системы тригонометрических уравнений                                                                       | решение практических задач                                |                                          |
| Тема 4.11 Решение задач. основы тригонометрии. Тригонометрические функции                                            | решение практических задач                                |                                          |
| Раздел 5. Комплексные числа                                                                                          |                                                           |                                          |
| Тема 5.1 Комплексные числа                                                                                           | устный ответ; решение практических задач                  | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 7                   |
| Тема 5.2 Применение комплексных чисел                                                                                | решение практических задач                                |                                          |
| Раздел 6. Степени и корни. Степенная функция                                                                         |                                                           |                                          |
| Тема 6.1 Степенная функция, ее свойства                                                                              | математический диктант; решение практических заданий      | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7 |
| Тема 6.2 Преобразование выражений с корнями n-ой степени                                                             | устный ответ; решение практических задач                  |                                          |
| Тема 6.3 Свойства степени с рациональным и действительным показателями                                               | устный ответ; решение практических задач                  |                                          |
| Тема 6.4 Решение иррациональных уравнений и неравенств                                                               | устный ответ; решение практических задач                  |                                          |
| Тема 6.5 Степени и корни. Степенная функция                                                                          | устный ответ; решение практических задач                  |                                          |
| Раздел 7. Производная функции, ее применение                                                                         |                                                           |                                          |

|                                                                                           |                                                      |                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Тема 7.1 Понятие производной. Формулы и правила дифференцирования                         | математический диктант; решение практических заданий | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7 |
| Тема 7.2 Производные суммы, разности произведения, частного                               | устный ответ; решение практических задач             |                                          |
| Тема 7.3 Производные тригонометрических функций. Производная сложной функции              | решение практических задач                           |                                          |
| Тема 7.4 Понятие о непрерывности функции. Метод интервалов                                | решение практических задач                           |                                          |
| Тема 7.5 Геометрический и физический смысл производной                                    | решение практических задач                           |                                          |
| Тема 7.6 Физический смысл производной в профессиональных задачах                          | решение практических задач                           |                                          |
| Тема 7.7 Монотонность функции. Точки экстремума                                           | решение практических задач                           |                                          |
| Тема 7.8 Исследование функций и построение графиков                                       | составление кроссвордов; решение задач               |                                          |
| Тема 7.9 Наибольшее и наименьшее значения функции                                         | решение практических задач                           |                                          |
| Тема 7.10 Нахождение оптимального результата с помощью производной в практических задачах | решение практических задач                           |                                          |
| Тема 7.11 Решение задач. Производная функции, ее применение                               | решение практических задач                           |                                          |
| Раздел 8. Многогранники и тела вращения                                                   |                                                      |                                          |
| Тема 8.1 Вершины, ребра, грани многогранника                                              | устный ответ; решение задач                          | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7 |
| Тема 8.2 Призма, ее составляющие, сечение. Прямая и правильная призмы                     | математический диктант; решение практических заданий |                                          |
| Тема 8.3 Параллелепипед, куб. Сечение куба, параллелепипеда                               | устный ответ; решение ситуационных задач             |                                          |
| Тема 8.4 Пирамида, ее составляющие, сечение. Правильная пирамида. Усеченная пирамида      | математический диктант; решение практических заданий |                                          |
| Тема 8.5 Боковая и полная поверхность призмы, пирамиды                                    | устный ответ; решение практических задач             |                                          |
| Тема 8.6 Симметрия в кубе, параллелепипеде, призме, пирамиде                              | решение ситуационных задач                           |                                          |
| Тема 8.7 Примеры симметрий в профессии                                                    | решение ситуационных задач                           |                                          |
| Тема 8.8 Правильные многогранники, их свойства                                            | устный ответ; решение практических задач             |                                          |
| Тема 8.9 Цилиндр, его составляющие. Сечение цилиндра                                      | математический диктант; решение практических заданий |                                          |
| Тема 8.10 Конус, его составляющие. Сечение конуса                                         | устный ответ; решение практических задач             |                                          |
| Тема 8.11 Усеченный конус. Сечение усеченного конуса                                      | устный ответ; решение практических задач             |                                          |

|                                                                               |                                                           |                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Тема 8.12 Шар и сфера, их сечения                                             | устный ответ; решение практических задач                  | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7 |
| Тема 8.13 Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел              | решение ситуационных задач                                |                                          |
| Тема 8.14 Объемы и площади поверхностей тел                                   | составление кроссвордов; решение задач                    |                                          |
| Тема 8.15 Комбинации многогранников и тел вращения                            | устный ответ; решение практических задач                  |                                          |
| Тема 8.16 Геометрические комбинации на практике                               | решение ситуационных задач                                |                                          |
| Тема 8.17 Решение задач. Многогранники и тела вращения                        | решение ситуационных задач                                |                                          |
| Раздел 9. Первообразная функции, ее применение                                |                                                           |                                          |
| Тема 9.1 Первообразная функции. Правила нахождения первообразных              | устный ответ; решение практических задач                  | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 7       |
| Тема 9.2 Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона – Лейбница           | решение практических заданий                              |                                          |
| Тема 9.3 Неопределенный и определенный интегралы                              | решение практических заданий                              |                                          |
| Тема 9.4 Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции | решение практических заданий                              |                                          |
| Тема 9.5 Определенный интеграл в жизни                                        | решение практических заданий                              |                                          |
| Тема 9.6 Решение задач. Первообразная функции, ее применение                  | решение практических заданий; выполнение тестовых заданий |                                          |
| Раздел 10. Показательная функция                                              |                                                           |                                          |
| Тема 10.1 Показательная функция, ее свойства                                  | составление кроссвордов; решение задач                    | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 7       |
| Тема 10.2 Решение показательных уравнений и неравенств                        | решение практических заданий                              |                                          |
| Тема 10.3 Системы показательных уравнений                                     | решение практических заданий                              |                                          |
| Тема 10.4 Решение задач. Показательная функция                                | решение практических заданий; выполнение тестовых заданий |                                          |
| Раздел 11. Логарифмы. Логарифмическая функция                                 |                                                           |                                          |
| Тема 11.1 Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число e         | решение практических задач                                | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 7       |
| Тема 11.2 Свойства логарифмов. Операция логарифмирования                      | устный ответ; решение практических задач                  |                                          |
| Тема 11.3 Логарифмическая функция, ее свойства                                | практических задач                                        |                                          |
| Тема 11.4 Решение логарифмических уравнений и неравенств                      | решение практических задач                                |                                          |
| Тема 11.5 Системы логарифмических уравнений                                   | решение практических задач                                |                                          |
| Тема 11.6 Логарифмы в природе и технике                                       | решение практических задач                                |                                          |



|                                                                                   |                                                           |                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Тема 11.7 Решение задач. Логарифмы. Логарифмическая функция                       | решение практических заданий; выполнение тестовых заданий |                                          |
| Раздел 12. Множества. Элементы теории графов                                      |                                                           |                                          |
| Тема 12.1 Множества                                                               | решение практических заданий; выполнение тестовых заданий | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 7       |
| Тема 12.2 Операции с множествами                                                  | устный ответ; решение практических задач                  |                                          |
| Тема 12.3 Графы                                                                   | составление кроссвордов; решение задач                    |                                          |
| Тема 12.4 Решение задач. Множества, Графы и их применение                         | решение практических задач                                |                                          |
| Раздел 13. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей               |                                                           |                                          |
| Тема 13.1 Основные понятия комбинаторики                                          | устный ответ; решение практических задач                  | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7 |
| Тема 13.2 Событие, вероятность события. Сложение и умножение вероятностей         | решение практических задач                                |                                          |
| Тема 13.3 Вероятность в профессиональных задачах                                  | составление кроссвордов; решение задач                    |                                          |
| Тема 13.4 Дискретная случайная величина, закон ее распределения                   | решение практических задач                                |                                          |
| Тема 13.5 Задачи математической статистики                                        | решение практических задач                                |                                          |
| Тема 13.6 Составление таблиц и диаграмм на практике                               | решение практических задач                                |                                          |
| Тема 13.7 Решение задач. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей | решение практических заданий; выполнение тестовых заданий |                                          |
| Раздел 14. Уравнения и неравенства                                                |                                                           |                                          |
| Тема 14.1 Равносильность уравнений и неравенств. Общие методы решения             | решение практических задач                                | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7 |
| Тема 14.2 Графический метод решения уравнений, неравенств                         | решение практических задач                                |                                          |
| Тема 14.3 Уравнения и неравенства с модулем                                       | решение практических задач                                |                                          |
| Тема 14.4 Уравнения и неравенства с параметрами                                   | решение практических задач                                |                                          |
| Тема 14.5 Составление и решение профессиональных задач с помощью уравнений        | решение практических задач                                |                                          |
| Тема 14.6 Решение задач. Уравнения и неравенства                                  | решение практических заданий; выполнение тестовых заданий |                                          |
| Промежуточный контроль                                                            |                                                           |                                          |
| Экзамен                                                                           | Устный ответ на вопросы; решение практических задач       | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7 |

#### IV. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ

##### 4.1. Оценочные средства, применяемые для текущего контроля.

###### Примеры практических (ситуационных) задач

1. Площадь поверхности куба 150. Найти его объем.
2. В прямом параллелепипеде стороны основания 3 и 6 образуют угол  $30^\circ$ . Боковая поверхность 24. Найти его объем.
3. Апофема правильной четырехугольной пирамиды 4, сторона основания 6. Найти площадь боковой поверхности пирамиды.
4. Диагональ осевого сечения цилиндра 48 см образует с плоскостью основания угол  $30^\circ$ . Найдите радиус основания и высоту цилиндра.
5. Образующая конуса равна 6, площадь основания  $9\pi$ . Найти площадь боковой поверхности конуса.
6. Найти скалярное произведение векторов  $\vec{a}(2; 4; 1), \vec{b}(3; 5; 7)$ .
7. Найти длину вектора  $AB$ , если  $\vec{a}(-3; 4; 7), \vec{b}(-2; -1; 4)$ .
8. В сборнике билетов по математике всего 20 билетов, в 7 из них встречается вопрос о производной. Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику не встретится вопрос о производной.

###### Примеры (образцы решений)

ПРИМЕР 1. Решите уравнение  $\sqrt{2x+1} + \sqrt{x-3} = 4$ .

РЕШЕНИЕ: Возведём обе части уравнения в квадрат  $(\sqrt{2x+1} + \sqrt{x-3})^2 = 4^2$ .

Получим равносильное исходному уравнение  $2x+1+2\sqrt{2x+1}\sqrt{x-3}+x-3=16$ .

Приведём подобные члены и перенесём слагаемые без знака корня в правую часть уравнения  $3x - 2 + 2\sqrt{2x+1}\sqrt{x-3} = 16$ .

Получим уравнение  $2\sqrt{2x+1}\sqrt{x-3} = 18 - 3x$ .

Возведём обе части получившегося уравнения в квадрат

$$(2\sqrt{2x+1}\sqrt{x-3})^2 = (18 - 3x)^2$$

Получим уравнение  $4(2x+1)(x-3) = (18 - 3x)^2$ .

Раскроем скобки. Перенесём все слагаемые из правой части уравнения в левую. Приведём подобные:  $8x^2 - 24x + 4x - 12 = 324 - 108x + 9x^2$

$$324 - 108x + 9x^2 - 8x^2 + 24x - 4x + 12 = 0.$$

Получим уравнение  $x^2 - 88x + 336 = 0$ .

$$D = b^2 - 4ac = (-88)^2 - 4 \cdot 336 = 6400$$

$$X_1 = \frac{88 - \sqrt{6400}}{2} = 4, \quad X_2 = \frac{88 + \sqrt{6400}}{2} = 84.$$

Последнее уравнение является следствием исходного уравнения. Вычислим его корни. Имеем  $x_1 = 4$ ,  $x_2 = 84$ .

Выполним проверку.

При  $x_1 = 4$  выражение  $\sqrt{9} + \sqrt{1} = 4$ . Имеем верное равенство. Значит,  $x_1 = 4$  является корнем нашего уравнения.

При  $x_2 = 84$  выражение  $\sqrt{169} + \sqrt{81} \neq 4$ . Видим: имеем неверное равенство.

Следовательно,  $x_2 = 84$  не является корнем нашего уравнения. Запишем ответ:  $x_1 = 4$

ПРИМЕР 2. Решите уравнение  $\sqrt{2x+1} + \sqrt{x-3} = 4$ .

РЕШЕНИЕ: Возведём обе части уравнения в квадрат  $(\sqrt{2x+1} + \sqrt{x-3})^2 = 4^2$ .

Получим равносильное исходному уравнение  $2x+1+2\sqrt{2x+1}\sqrt{x-3}+x-3=16$ .

Приведём подобные члены и перенесём слагаемые без знака корня в правую часть уравнения  $3x - 2 + 2\sqrt{2x+1}\sqrt{x-3} = 16$ .

Получим уравнение  $2\sqrt{2x+1}\sqrt{x-3} = 18 - 3x$ .

Возведём обе части получившегося уравнения в квадрат  $(2\sqrt{2x+1}\sqrt{x-3})^2 = (18 - 3x)^2$

Получим уравнение  $4(2x+1)(x-3) = (18 - 3x)^2$ .

Раскроем скобки. Перенесём все слагаемые из правой части уравнения в левую. Приведём подобные:  $8x^2 - 24x + 4x - 12 = 324 - 108x + 9x^2$

$$324 - 108x + 9x^2 - 8x^2 + 24x - 4x + 12 = 0.$$

Получим уравнение  $x^2 - 88x + 336 = 0$ .

$$D = b^2 - 4ac = (-88)^2 - 4 \cdot 336 = 6400$$

$$X_1 = \frac{88 - \sqrt{6400}}{2} = 4, \quad X_2 = \frac{88 + \sqrt{6400}}{2} = 84.$$

Последнее уравнение является следствием исходного уравнения. Вычислим его корни. Имеем  $x_1 = 4$ ,  $x_2 = 84$ .

Выполним проверку.

При  $x_1=4$  выражение  $\sqrt{9} + \sqrt{1} = 4$ . Имеем верное равенство. Значит,  $x_1=4$  является корнем нашего уравнения.

При  $x_2=84$  выражение  $\sqrt{169} + \sqrt{81} \neq 4$ . Видим: имеем неверное равенство.

Следовательно,  $x_2=84$  не является корнем нашего уравнения. Запишем ответ:  $x_1=4$

ПРИМЕР 3.  $16^x - 17 \cdot 4^x + 16 = 0$

Пусть  $4^x = t$ , где  $t > 0$ , тогда уравнение примет вид:  $t^2 - 17t + 16 = 0$

Данное квадратное уравнение является приведенным, по теореме Виета получим:

$$\begin{cases} t_1 + t_2 = 17 \\ t_1 \cdot t_2 = 16 \end{cases}$$

$$t_1=1, t_2=16$$

Если  $t_1=1$ , то  $4^x=1$ ,  $4^x=4^0$ ,  $x_1=0$ .

Если  $t_2=16$ , то  $4^x=16$ ,  $4^x=4^2$ ,  $x_2=2$

Ответ:  $x_1=0$ ,  $x_2=2$

ПРИМЕР 4. Решить неравенство  $\log_{\frac{1}{3}}(x+15) \geq \log_{\frac{1}{3}}(x-1) - 2$ .

Решение: Выполним преобразование правой части: заменим  $-2 = \log_{\frac{1}{3}} 9$  и используем свойство суммы логарифмов.

$$\log_{\frac{1}{3}}(x+15) \geq \log_{\frac{1}{3}}(x-1) + \log_{\frac{1}{3}} 9;$$

$$\log_{\frac{1}{3}}(x+15) \geq \log_{\frac{1}{3}}(9 \cdot (x-1))$$

Основание логарифма  $0 < \frac{1}{3} < 1$ , значит используем 2 схему.

$$\begin{cases} x+15 \leq 9 \cdot (x-1) \\ x+15 > 0 \\ x-1 > 0 \end{cases} \begin{cases} -8x \leq -24 \\ x > -15 \\ x > 1 \end{cases} \begin{cases} x \geq 3 \\ x > -15 \\ x > 1 \end{cases}; x \geq 3. \text{ Ответ: } [3; +\infty)$$

## Примеры тестовых заданий

### Раздел 1. «Корни, степени и логарифмы»

1. Установите соответствие между числовыми множествами и их обозначениями.

УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

|   |                             |
|---|-----------------------------|
| N | Множество натуральных чисел |
|---|-----------------------------|

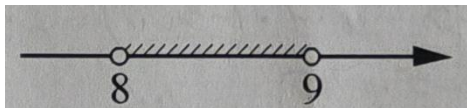
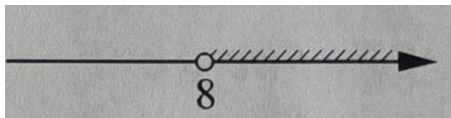
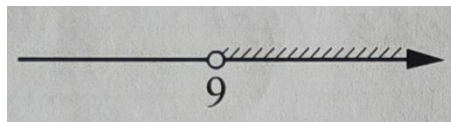
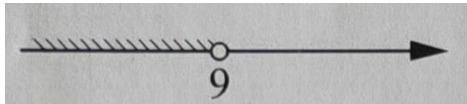
|   |                                |
|---|--------------------------------|
| Z | Множество целых чисел          |
| C | Множество комплексных чисел    |
| R | Множество действительных чисел |

2. Периодическая дробь – это бесконечная десятичная дробь, у которой начиная с некоторого десятичного знака повторяется одна и та же цифра или несколько цифр – период дроби.  
ВЫБЕРИТЕ, СОГЛАСНЫ ВЫ ИЛИ НЕТ С ПРЕДЛОЖЕННЫМ УТВЕРЖДЕНИЕМ

верно

неверно

3. Решением системы неравенств  $\begin{cases} x > 8, \\ 9 - x < 0 \end{cases}$  является



4. В фирме «Чистая вода» стоимость (в рублях) колодца из железобетонных колец рассчитывается по формуле  $C = 6500 + 4000n$ , где  $n$  — число колец, установленных в колодце. Стоимость колодца из 12 колец будет равна  
54500

10500

126000

48000

5. Из 900 новых флеш-карт в среднем 54 не пригодны для записи. Вероятность того, что случайно выбранная флеш-карта, пригодная для записи равна  
0,94

0,06

0,6

0,9

6. Упростите выражение:  $\frac{5^{x+1}-5^{x-1}}{2 \cdot 5^x}$

2,4

24

0,24

4,8

7. Значение выражения  $2^{1+\log_4 9}$  равно  
*ОТВЕТ ЗАПИСАТЬ В ВИДЕ НАТУРАЛЬНОГО ЧИСЛА*

8. Значение выражения  $\log_{\frac{1}{17}} \sqrt{17}$  равно

0,5

- 0,5

2

-2

9. Тест выполнили 50 учащихся. Отметки «четыре» или «пять» получили 60% тестируемых, из них отметку «пять» получили 20%. Тогда отметку «пять» получили..... учащихся

30

6

24

20

10. В цветнике растут только ирисы, розы и лилии. Их количества относятся как 3:4:5 соответственно. Всего в цветнике 60 растений. Тогда количество роз в цветнике равно

*ОТВЕТ ЗАПИСАТЬ В ВИДЕ НАТУРАЛЬНОГО ЧИСЛА*

11. Стоимость проезда в электричке составляет 150 рублей. Студентам предоставляется скидка 40%. Билет на электричку для студента после подорожания проезда на 10% будет равен

*ОТВЕТ ЗАПИСАТЬ В ВИДЕ НАТУРАЛЬНОГО ЧИСЛА*

12. Указать промежутков, которому принадлежит корень уравнения

$$\sqrt{x+7} = \sqrt{2x-5}.$$

ВЫБЕРИТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ  
(-1; 10)

[0; 12]

[11; 19]

(0; 12)

13. Расположите в порядке возрастания числа (от самого маленького к самому большому числу из предложенных):

1  $7^{-2}$

2  $7$

3  $7^2$

4  $7^0$

14. Укажите прямую, **НЕ имеющую** общих точек с параболой  $y = -x^2 + 3$

$y = 0$

$y = -1$

$y = 4$

$y = 3$

15. Решить

уравнение

$$\sqrt{10^{1+\frac{1}{2}\lg 100}}$$

ОТВЕТ ЗАПИСАТЬ В ВИДЕ НАТУРАЛЬНОГО ЧИСЛА

16. Преобразовав выражение  $\frac{\sqrt{a}-\sqrt{b}}{\frac{1}{a^4}-\frac{1}{b^4}}$ , получим

$$a^{\frac{1}{4}} + b^{\frac{1}{4}}$$

1

$$a^{\frac{1}{4}} - b^{\frac{1}{4}}$$

$$a^{\frac{1}{2}} - b^{\frac{1}{2}}$$

17. Число целых решений неравенства  $\log_2(x+2) \leq 2$  равно

4

1

0

3

18. Число целых решений неравенства  $\log_{\frac{1}{2}}(3x-7) \geq -1$  равно

ОТВЕТ ЗАПИСАТЬ В ВИДЕ НАТУРАЛЬНОГО ЧИСЛА

19. Число целых отрицательных решений неравенства  $\left(\frac{1}{3}\right)^{x+2} \leq 27$  равно

ОТВЕТ ЗАПИСАТЬ В ВИДЕ НАТУРАЛЬНОГО ЧИСЛА

20. У бабушки 25 чашек: 7 с красными цветами, остальные с синими. Бабушка наливает чай в случайно выбранную чашку. Вероятность того, что это будет чашка с синими цветами равна.

Ответ записать в виде десятичной дроби, отделив запятой, целую часть от дробной

21. Множество значений функции  $f(x) = 5 - 4\sin x$  определяет промежуток

$[-1; 1]$

$[1; 9]$

$(-\infty; +\infty)$

$[4; 5]$

22. Установите соответствие между тригонометрическими формулами. УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

|                        |                                                   |
|------------------------|---------------------------------------------------|
| $\sin 2\alpha$         | $2 \sin \alpha \cos \alpha$                       |
| $\cos 2\alpha$         | $\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha$                   |
| $\sin(\alpha + \beta)$ | $\sin \alpha \cos \beta + \cos \alpha \sin \beta$ |

23. Если  $\cos a = \frac{6}{7}$ , то  $49\cos 2a$  равно

ОТВЕТ ЗАПИСАТЬ В ВИДЕ НАТУРАЛЬНОГО ЧИСЛА



**4.2. Оценочные средства, применяемые для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины ООД.13 Математика.**

**ВОПРОСЫ (примерные)  
для подготовки к итоговому контролю**

1. Корни и степени. Их свойства.
2. Функция. Область определения и область значений функции. Способы задания функций. Основные свойства: чётность, нечётность, монотонность. Понятие обратной функции.
3. Целые и рациональные числа. Действительные числа.
4. Классическое определение вероятности. Свойства вероятности.
5. Степени. Корень  $n$ -й степени. Свойства корней и степеней
6. Понятие многогранника. Призма и ее элементы. Наклонная и правильная призмы.
7. Первообразная. Неопределенный интеграл
8. Понятие вектора в пространстве. Действия над векторами, заданными своими координатами
9. Функция  $y = \sin x$ , её свойства и график
10. Определение логарифма. Основное логарифмическое тождество. Натуральные и десятичные логарифмы. Формула перехода к другому основанию
11. Пирамида и ее элементы. Правильная пирамида.
12. Радианное и градусное измерение углов. Тригонометрические функции числового аргумента. Знаки тригонометрических функций
13. Формулы приведения. Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций. Формулы сложения  $\sin(\alpha + \beta)$ ;  $\cos(\alpha + \beta)$ . Формулы двойного аргумента
14. Взаимное расположение прямой и плоскости. Признак параллельности прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Признак перпендикулярности прямой и плоскости
15. Функция  $y = \operatorname{tg} x$ , ее свойства и график
16. Интеграл и его применение. Формула Ньютона- Лейбница. Определенный интеграл.
17. Цилиндр. Площадь поверхности цилиндра.
18. Функция  $y = \cos x$ , ее свойства и график
19. Понятие вектора в пространстве. Компланарные векторы. Декартова система координат в пространстве
20. Логарифм. Свойства логарифмов
21. Натуральный и десятичный логарифмы. Примеры
22. Основные понятия и аксиомы стереометрии. Взаимное расположение прямых в пространстве
23. Понятие производной, её геометрический и физический смысл. Производные элементарных функций
24. Основные понятия комбинаторики
25. Конус. Элементы конуса. Площадь полной поверхности. Усеченный конус
26. Понятие объема. Объем пирамиды и призмы. Объем цилиндра и конуса

Экзамен проводится в устной форме с использованием комплекта билетов. Один билет включает теоретический блок (1 или 2 вопроса) и практический блок (1 или 2

задания). Билеты имеют одинаковое число вопросов. Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные и уточняющие вопросы по билету.

### Пример экзаменационного билета

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина»

Университетский колледж агробизнеса

Утверждаю:  
председатель методического совета  
\_\_\_\_\_ М.В. Иваницкая

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**  
ООД. 13 Математика  
(специальность 21.02.19 Землеустройство)

1. Классическое определение вероятности. Свойства вероятности.

2. Найдите значение выражения  $\frac{\sqrt[4]{5} \cdot 5 \cdot \sqrt[4]{5}}{\sqrt[6]{5}}$

3. Вычислить:  $\sin 46^\circ \cos 44^\circ + \sin 44^\circ \cos 46^\circ$

Одобрено на заседании методического совета, протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ г.

## V. ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Уровень сформированности компетенций | Оценка              | Критерии оценивания по видам работ        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      |                     | тестирование (процент правильных ответов) | прочие виды работ по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Высокий                              | Отлично             | 90-100%                                   | Обучающийся глубоко и прочно усвоил теоретический и освоил практический материал. Дает логичные и грамотные ответы. Демонстрирует знание не только основного, но и дополнительного материала, быстро ориентируется, отвечая на дополнительные вопросы. Свободно справляется с поставленными задачами, аргументировано и верно обосновывает принятые решения. |
| Повышенный                           | Хорошо              | 70-89%                                    | Обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его. Не допускает существенных неточностей при ответах на вопросы, правильно применяет теоретические положения при решении практических задач, владеет навыками и приемами их выполнения.                                                                                     |
| Базовый                              | Удовлетворительно   | 50-69%                                    | Обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не усвоил его детали, испытывает затруднения при решении практических задач. В ответах на поставленные вопросы допускает неточности. Дает определения понятий, искажающие их смысл. Нарушает последовательность изложения программного материала.                                            |
| Не сформирована                      | Неудовлетворительно | 0-49%                                     | Обучающийся не знает, не выполняет или неправильно выполняет большую часть учебного материала. Допускает ошибки в формулировке определений, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Не выполняет задания.                                                                            |

**ЛИСТ РАССМОТРЕНИЙ И ОДОБРЕНИЙ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**ООД.13 Математика**  
**21.02.19 Землеустройство**

|                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1) Рассмотрена и одобрена:</b>                                                                                                         |
| а) На заседании предметно-цикловой методической комиссии<br>протокол № 7 от 17.05.2023 г.                                                 |
| Председатель ПЦМК <u></u> Е.И. Терещенко                 |
| б) На заседании методического совета протокол № 5 от 25.05.2023 г.                                                                        |
| Председатель методического совета <u></u> М.В. Иваницкая |
| <b>2) Рассмотрена и одобрена внешним экспертом</b>                                                                                        |
| а) Руководитель Научно-методического отдела АНПОО «Омская академия экономики и предпринимательства» А.В. Михайленко                       |

**ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ**  
**к рабочей программе дисциплины**  
**наименование в составе ООП 21.02.19 Землеустройство**

**Ведомость изменений**

| Срок,<br>с которого вводится<br>изменение | Номер и основное<br>содержание<br>изменения и/или<br>дополнения | Отметка<br>об утверждении/ согласовании<br>изменений |                                                     |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
|                                           |                                                                 | инициатор<br>изменения                               | руководитель ООП<br>или<br>председатель ПЦМК/<br>МК |
|                                           |                                                                 |                                                      |                                                     |
|                                           |                                                                 |                                                      |                                                     |
|                                           |                                                                 |                                                      |                                                     |
|                                           |                                                                 |                                                      |                                                     |
|                                           |                                                                 |                                                      |                                                     |