

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Дагестанский государственный аграрный  
университет имени М.М. Джамбулатова»  
Аграрно-экономический техникум**



Утверждаю:  
Врио проректора  
по учебной работе и ДО  
Ш.Ш.Омариев  
«30» апреля 2026 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ОУД.13 «МАТЕМАТИКА»**

**по специальности:**

**«20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов»**

**Форма обучения – очная**

*Срок получения СПО по ППССЗ – 2 г.10 м.*

**Махачкала 2026г**

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО)

**«20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов»**

Организация-разработчик: ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джамбулатова» Аграрно-экономический техникум

**Разработчик:**



Преподаватель

Г.Г. Амиргамзаева

Одобрено на заседании ПЦК

Общеобразовательных, общегуманитарных,  
социально-экономических, математических  
и естественнонаучных дисциплин  
«30» апреля 2026 г., протокол № 8

Председатель ПЦК



Алиева Р.М.

**СОГЛАСОВАНО:**



Директор АЭТ

подпись

Магомедов Д.А.



## **СОДЕРЖАНИЕ**

|                                                                              |           |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.</b>                      | <b>4</b>  |
| <b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>                    | <b>10</b> |
| <b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>                         | <b>21</b> |
| <b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ<br/>ДИСЦИПЛИНЫ.....</b> | <b>24</b> |

# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОУД.13«Математика»**

## **1.1. Область применения рабочей программы.**

Рабочая программа учебной дисциплины ОУД. 13«Математика» является частью программы подготовки специалистов среднего звена с ФГОС СПО по специальности «**20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов**»

**1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:** учебная дисциплина входит в общеобразовательный цикл. Общие учебные дисциплины. Профильные дисциплины. ОУД.13

**1.3. Цели и задачи дисциплины - требования к результатам освоения учебной дисциплины:**

Содержание программы «Математика» направлено на достижение следующих **целей:**

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

Освоение содержания учебной дисциплины «Математика» обеспечивает достижение студентами следующих **результатов:**

**личностных:**

- сформированность представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, идеях и методах математики;
- понимание значимости математики для научно-технического прогресса, сформированность отношения к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей;
- развитие логического мышления, пространственного воображения,

алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, для продолжения образования и самообразования;

- овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для освоения смежных социально-экономических профилей и дисциплин профессионального цикла, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;

- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

- готовность и способность к самостоятельной творческой и ответственной деятельности;

- готовность к коллективной работе, сотрудничеству со сверстниками в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

- отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

**метапредметных:**

- умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

- владение языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

- владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств для их достижения;

- целеустремленность в поисках и принятии решений, сообразительность и интуиция, развитость пространственных представлений; способность воспринимать красоту и гармонию мира;

**предметных:**

- сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке;

- сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;

- владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

- владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;

- сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;

- владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальном мире; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;

- сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, статистических закономерностях в реальном мире, основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;

- владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

В результате изучения учебной дисциплины «Математика» обучающийся должен:

**знать/понимать:**

- значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;
- значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;
- универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;
- вероятностный характер различных процессов окружающего мира.
- выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы; находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная); сравнивать числовые выражения;
- находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства; пользоваться приближенной оценкой при практических расчетах;
- выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:
  - для практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства.
  - вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции;
  - определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках;
  - строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций;

- использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин;

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

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

**уметь:**

- находить производные элементарных функций;

- использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков;

- применять производную для проведения приближенных вычислений, решать задачи прикладного характера на нахождение наибольшего и наименьшего значения;

- вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла;

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

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

- решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы;

- использовать графический метод решения уравнений и неравенств;

- изображать на координатной плоскости решения уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными;

- составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах.

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

- для построения и исследования простейших математических моделей.

- решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;

- вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:

- для анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков;
- анализа информации статистического характера.
- распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;
- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;
- анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;
- изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач;
- строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;
- решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов);
- использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;
- проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:
  - для исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;
  - вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.

| <b>Код компетенции</b> | <b>Содержание компетенции в соответствии с ФГОС СПО</b>                                            |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК 01.                 | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам; |
| ОК 04.                 | Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;                                    |

**1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:**  
максимальной учебной нагрузки обучающегося –340 часов, в том числе:  
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося - 258 часов;  
самостоятельной работы обучающегося –82 часа.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Объем часов     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>340</b>      |
| <b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>258</b>      |
| В том числе:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                 |
| - теоретическое обучение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 128             |
| - практические занятия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 130             |
| <b>Самостоятельная работы учащегося (всего)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>82</b>       |
| В том числе:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                 |
| внеаудиторной самостоятельной работы:<br>Свойства степени с действительным показателем.<br>Обратные тригонометрические функции.<br>Примеры функциональных зависимостей.<br>Установление связи свойств функции и производной по их графикам.<br>Интерпретирование результатов с учетом реальных ограничений.<br>Формула бинома Ньютона.<br>Использование координат и векторов при решении математических и прикладных задач. |                 |
| <b><i>Промежуточная аттестация в форме</i></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>экзамена</b> |

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Математика»

| Наименование разделов и тем                  | Содержание учебного материала                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                    | Объем часов  | Уровень усвоения |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------|
| 1                                            | 2                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                    | 3            | 4                |
| <b>Введение</b>                              | 1                                                                                                                                                   | Математика в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности. Цели и задачи изучения математики при освоении профессий СПО и специальностей СПО. | 2            |                  |
| <b>Раздел 1. АЛГЕБРА</b>                     |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                    | <b>34/13</b> |                  |
| <b>Тема 1.1 Развитие понятия о числе.</b>    | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                |                                                                                                                                                                                    | <b>8/2</b>   | 2                |
|                                              | 1.                                                                                                                                                  | Целые и рациональные числа. Действительные числа.                                                                                                                                  | 2            |                  |
|                                              | 2.                                                                                                                                                  | Приближенные вычисления. Комплексные числа.                                                                                                                                        | 2            | 2                |
|                                              | <b>Практическая работа:</b>                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                    | <b>4</b>     |                  |
|                                              | 1                                                                                                                                                   | Арифметические действия над числами,                                                                                                                                               | 2            |                  |
|                                              | 2                                                                                                                                                   | Нахождение приближенных значений величин и погрешностей вычислений                                                                                                                 | 2            |                  |
|                                              | Самостоятельная работа обучающегося<br>Работа с литературой. Проработка конспектов. Решение контрольных вопросов.<br>Оформление практической работы |                                                                                                                                                                                    | 2            |                  |
| <b>Тема № 1.2 Корни, степени и логарифмы</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                |                                                                                                                                                                                    | <b>26/11</b> | 2                |
|                                              | 1                                                                                                                                                   | Корни и степени. Корни натуральной степени из числа и их свойства.                                                                                                                 | 2            |                  |
|                                              | 2                                                                                                                                                   | Степени с рациональными показателями, их свойства.                                                                                                                                 | 2            | 2                |
|                                              | 3                                                                                                                                                   | Степени с действительными показателями. Свойства степени с действительным показателем.                                                                                             | 2            | 2                |
|                                              | 4                                                                                                                                                   | Логарифм. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество.                                                                                                                      | 2            | 2                |
|                                              | 5                                                                                                                                                   | Десятичные и натуральные логарифмы. Правила действий с логарифмами.                                                                                                                | 2            | 2                |
|                                              | 6                                                                                                                                                   | Переход к новому основанию.                                                                                                                                                        | 2            | 2                |
|                                              | 7                                                                                                                                                   | Преобразование алгебраических выражений                                                                                                                                            | 2            | 2                |
|                                              | 8                                                                                                                                                   | Преобразование рациональных, иррациональных степенных выражений.                                                                                                                   | 2            | 2                |
|                                              | 9                                                                                                                                                   | Преобразование показательных и логарифмических выражений.                                                                                                                          | 2            | 2                |

|                                                     |                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                             |              |   |   |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---|---|
|                                                     | <b>Практические занятия:</b>                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                             | <b>8</b>     |   |   |
|                                                     | 1                                                                                                                                                                | Вычисление и сравнение корней. Выполнение расчетов с радикалами                                                                                                                                             | 2            |   |   |
|                                                     | 2                                                                                                                                                                | Решение иррациональных уравнений. Нахождение значений степеней с рациональными показателями. Сравнение степеней.                                                                                            | 2            |   |   |
|                                                     | 3                                                                                                                                                                | Нахождение значений логарифма по произвольному основанию.                                                                                                                                                   | 2            |   |   |
|                                                     | 4                                                                                                                                                                | Переход от одного основания к другому. Вычисление и сравнение логарифмов.                                                                                                                                   | 2            |   |   |
|                                                     |                                                                                                                                                                  | <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b><br>Свойства степени с действительным показателем<br>Переход к новому основанию<br>Преобразования выражений, содержащих степени. Решение показательных уравнений. | 11           |   |   |
| <b>Раздел 2. Основы тригонометрии</b>               |                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                             | <b>44/14</b> |   |   |
| <b>Тема2.1Основные тригонометрические тождества</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                             | <b>18/6</b>  |   |   |
|                                                     | 1                                                                                                                                                                | Основные понятия.                                                                                                                                                                                           | 2            |   | 2 |
|                                                     | 2                                                                                                                                                                | Радианная мера угла.                                                                                                                                                                                        | 2            |   | 2 |
|                                                     | 3                                                                                                                                                                | Вращательное движение.                                                                                                                                                                                      | 2            |   | 2 |
|                                                     | 4                                                                                                                                                                | Синус, косинус, тангенс и котангенс чисел.                                                                                                                                                                  | 2            |   | 3 |
|                                                     | 5                                                                                                                                                                | Основные тригонометрические тождества.                                                                                                                                                                      | 4            | 2 |   |
|                                                     | <b>Практические занятия:</b>                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                             | <b>6</b>     |   |   |
|                                                     | 1                                                                                                                                                                | Радианный метод измерения углов вращения.                                                                                                                                                                   | 2            |   |   |
|                                                     | 2                                                                                                                                                                | Связь с градусной мерой.                                                                                                                                                                                    | 2            |   |   |
|                                                     | 3                                                                                                                                                                | Основные тригонометрические тождества.                                                                                                                                                                      | 2            |   |   |
|                                                     | <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b><br>Выражение синуса через тангенс половинного угла. Выражение косинуса через тангенс половинного угла. Решение задач. |                                                                                                                                                                                                             | <b>6</b>     |   |   |

|                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                       |      |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|
| Тема2.2 Преобразования простейших тригонометрических выражений                                                  | Содержание учебного материала                                                                                                                                                               |                                                                                                                       | 14/6 |      |
|                                                                                                                 | 1                                                                                                                                                                                           | Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение.                                                       | 2    | 2    |
|                                                                                                                 | 2                                                                                                                                                                                           | Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму.                                                       | 2    | 2    |
|                                                                                                                 | 3                                                                                                                                                                                           | Преобразование произведения тригонометрических неравенства.                                                           | 2    | 2    |
|                                                                                                                 | 4                                                                                                                                                                                           | Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.                                             | 2    | 2    |
|                                                                                                                 | Практические занятия:                                                                                                                                                                       |                                                                                                                       | 6    |      |
|                                                                                                                 | 1                                                                                                                                                                                           | Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму.                                                       | 2    |      |
|                                                                                                                 | 2                                                                                                                                                                                           | Формулы сложения, удвоения.                                                                                           | 2    |      |
|                                                                                                                 | 3                                                                                                                                                                                           | Вычислении значения тригонометрического выражения                                                                     | 2    |      |
|                                                                                                                 | Самостоятельная работа обучающихся<br>Преобразование выражений через тангенс половинного аргумента. Преобразование суммы (разности) тангенсов двух углов. Доказательство тригонометрических |                                                                                                                       | 6    |      |
|                                                                                                                 | Тема 2.3 Тригонометрические уравнения и неравенства                                                                                                                                         | Содержание учебного материала                                                                                         |      | 12/2 |
| 1                                                                                                               |                                                                                                                                                                                             | Простейшие тригонометрические уравнения                                                                               | 2    | 2    |
| 2                                                                                                               |                                                                                                                                                                                             | Простейшие тригонометрические неравенства                                                                             | 2    | 2    |
| Практические занятия:                                                                                           |                                                                                                                                                                                             | 4                                                                                                                     |      |      |
| 1                                                                                                               |                                                                                                                                                                                             | Решение простейших тригонометрических уравнений                                                                       | 4    |      |
| 2                                                                                                               |                                                                                                                                                                                             | Решение простейших тригонометрических неравенств                                                                      | 4    |      |
| Самостоятельная работа обучающихся:<br>Обратные тригонометрические функции.<br>Арксинус, арккосинус, арктангенс |                                                                                                                                                                                             | 2                                                                                                                     |      |      |
| Раздел 3. Функции, их свойства и графики                                                                        |                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                       | 22/4 |      |
| Тема3.1 Функции и свойства функции.                                                                             | Содержание учебного материала                                                                                                                                                               |                                                                                                                       | 12   |      |
|                                                                                                                 | 1                                                                                                                                                                                           | Область определения и множество значений; график функции, построение графиков функций, заданных различными способами. | 2    | 2    |
|                                                                                                                 | 2                                                                                                                                                                                           | Монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность.                                                    | 2    | 2    |
|                                                                                                                 | 3                                                                                                                                                                                           | Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума.                                | 2    | 2    |
|                                                                                                                 | 4                                                                                                                                                                                           | Обратные функции. Область определения и область значений обратной функции.                                            | 2    | 2    |

|                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                   |              |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---|
|                                                                                                                             | График обратной функции                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                   |              |   |
|                                                                                                                             | <b>Практические занятия:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                   | <b>4</b>     |   |
|                                                                                                                             | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Определение функций. Построение и чтение графиков функций. Исследование функции. Свойства линейной, квадратичной, кусочно-линейной и дробно-линейной функций. Непрерывные и периодические функции.                | 2            |   |
|                                                                                                                             | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Свойства и графики синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Обратные функции и их графики. Обратные тригонометрические функции. Преобразования графика функции.                                                   | 2            |   |
| <b>Тема 3.2 Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции. Обратные тригонометрические функции</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                   | <b>10/6</b>  |   |
|                                                                                                                             | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Определения функций, их свойства и графики.                                                                                                                                                                       | 2            | 2 |
|                                                                                                                             | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Преобразования графиков. Параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y = x$ , растяжение и сжатие вдоль осей координат. | 2            | 2 |
|                                                                                                                             | <b>Практические занятия:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                   | <b>6</b>     |   |
|                                                                                                                             | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Показательные уравнения и неравенства.                                                                                                                                                                            | 2            |   |
|                                                                                                                             | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Логарифмические уравнения и неравенства.                                                                                                                                                                          | 2            |   |
|                                                                                                                             | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Тригонометрические уравнения и неравенства.                                                                                                                                                                       | 2            |   |
|                                                                                                                             | <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b><br>Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях. Арифметические операции над функциями. Сложная функция (композиция). Понятие о непрерывности функции. Обратные функции. Область определения и область значений обратной функции |                                                                                                                                                                                                                   | <b>4</b>     |   |
|                                                                                                                             | <b>Раздел 4. НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА</b>                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                   | <b>42/12</b> |   |
| <b>Тема 4.1<br/>Последовательности</b>                                                                                      | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                   | <b>8/2</b>   |   |
|                                                                                                                             | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Способы задания и свойства числовых последовательностей. Понятие о пределе последовательности.                                                                                                                    | 2            | 2 |
|                                                                                                                             | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Существование предела монотонной ограниченной последовательности.                                                                                                                                                 | 2            |   |
|                                                                                                                             | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Суммирование последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма.                                                                                                                      | 2            | 2 |

|                                             |                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                   |             |   |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---|
|                                             | <b>Практические занятия:</b>                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                   | <b>2</b>    |   |
|                                             | 1                                                                                                                                                                              | Числовая последовательность, способы ее задания, вычисления членов последовательности. Предел последовательности. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. | 2           |   |
|                                             | <b>Самостоятельная работа .</b><br>Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Понятие о непрерывности функции                                           |                                                                                                                                                                   | 2           |   |
| <b>Тема 4.2 Производная и её применение</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                   | <b>18/6</b> |   |
|                                             | 1                                                                                                                                                                              | Понятие о производной функции, ее геометрический и физический смысл                                                                                               | 2           | 2 |
|                                             | 2                                                                                                                                                                              | Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения, частные. Производные основных элементарных функций.                           | 2           | 2 |
|                                             | 3                                                                                                                                                                              | Применение производной к исследованию функций и построению графиков.                                                                                              | 2           | 2 |
|                                             | 4                                                                                                                                                                              | Производные обратной функции и композиции функции. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах.                      | 2           | 2 |
|                                             | 5                                                                                                                                                                              | Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.                                                                                                         | 4           | 2 |
|                                             | <b>Практические занятия:</b>                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                   | <b>6</b>    |   |
|                                             | 1                                                                                                                                                                              | Производная: механический и геометрический смысл производной.                                                                                                     | 2           |   |
|                                             | 2                                                                                                                                                                              | Уравнение касательной в общем виде. Правила и формулы дифференцирования, таблица производных элементарных функций.                                                | 2           |   |
|                                             | 3                                                                                                                                                                              | Исследование функции с помощью производной. Нахождение наибольшего, наименьшего значения и экстремальных значений функции                                         | 2           |   |
|                                             | <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b><br>Решение задач. Геометрическое истолкование производной. Применение производной к графическому решению уравнений. Закон движения. |                                                                                                                                                                   | 6           |   |
|                                             | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                   | <b>12/4</b> |   |
|                                             | 1                                                                                                                                                                              | Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции.                                                                                 | 2           | 2 |
| <b>Тема 4.3 Первообразная и интеграл</b>    | 2                                                                                                                                                                              | Формула Ньютона—Лейбница.                                                                                                                                         | 2           | 2 |
|                                             | 3                                                                                                                                                                              | Примеры применения интеграла в физике и геометрии.                                                                                                                | 2           | 2 |

|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                 |              |   |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---|
|                                                | <b>Практические занятия:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                 | <b>10</b>    |   |
|                                                | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Интеграл и первообразная. Теорема Ньютона—Лейбница. Применение интеграла к вычислению физических величин и площадей.                                            | 2            |   |
|                                                | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Решение задач на применение интеграла для вычисления физических величин и площадей.                                                                             | 2            |   |
|                                                | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Решение задач на связь первообразной и ее производной, вычисление первообразной для данной функции.                                                             | 2            |   |
|                                                | <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b><br>Изучение теорем о связи свойств функции и производной, формулировка их. Проведение с помощью производной исследования функции, заданной формулой. Установление связи свойств функции и производной по их графикам. Применение производной для решения задач на нахождение наибольшего, наименьшего значения и на нахождение экстремума |                                                                                                                                                                 | 4            |   |
| <b>Раздел 5. Уравнения и неравенства.</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                 | <b>20/10</b> |   |
| <b>Тема 5.1 Уравнения и системы уравнений.</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                 | <b>8/4</b>   |   |
|                                                | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Рациональные, иррациональные, показательные и тригонометрические уравнения и системы.                                                                           | 2            | 2 |
|                                                | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Основные приемы их решения (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка, графический метод). Равносильность уравнений, неравенств, систем. | 2            | 2 |
|                                                | <b>Практические занятия:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                 | <b>4</b>     |   |
|                                                | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Корни уравнений. Равносильность уравнений.                                                                                                                      | 2            |   |
|                                                | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Преобразование уравнений. Основные приемы решения уравнений. Решение систем уравнений.                                                                          | 4            |   |
|                                                | <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b><br>Проработка конспектов. Решение контрольных вопросов к главам учебной литературы после пройденной темы. Решение задач.                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                 | 4            |   |
| <b>Тема 5.2 Неравенства</b>                    | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                 | <b>12/6</b>  |   |
|                                                | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Рациональные, иррациональные, показательные и тригонометрические неравенства. Основные приемы их решения.                                                       | 2            | 2 |
|                                                | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов.                                                                  | 2            | 2 |

|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                          |       |   |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---|
|                                                                   | 3                                                                                                                                                                                                                                         | Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.                                          | 2     | 2 |
|                                                                   | Практические занятия:                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                          | 4     |   |
|                                                                   | 1                                                                                                                                                                                                                                         | Использование свойств и графиков функций для решения уравнений.                                                                                          | 2     |   |
|                                                                   | 2                                                                                                                                                                                                                                         | Использование свойств и графиков функций для решения неравенств.                                                                                         | 2     |   |
|                                                                   | Самостоятельная работа обучающихся:<br>Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретирование результатов с учетом реальных ограничений                             |                                                                                                                                                          | 6     |   |
| Раздел 6. КОМБИНАТОРИКА, СТАТИСТИКА И ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ         |                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                          | 30/12 |   |
| Тема 6.1 Элементы комбинаторики.                                  | Содержание учебного материала                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                          | 14/6  |   |
|                                                                   | 1                                                                                                                                                                                                                                         | Основные понятия комбинаторики.                                                                                                                          | 2     | 2 |
|                                                                   | 2                                                                                                                                                                                                                                         | Задачи на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний.                                                                                             | 2     | 2 |
|                                                                   | 3                                                                                                                                                                                                                                         | Решение задач на перебор вариантов.                                                                                                                      | 2     | 2 |
|                                                                   | Практические занятия:                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                          | 6     |   |
|                                                                   | 1                                                                                                                                                                                                                                         | История развития комбинаторики, теории вероятностей и статистики и их роль в различных сферах человеческой жизнедеятельности.                            | 2     |   |
|                                                                   | 2                                                                                                                                                                                                                                         | Правила комбинаторики. Решение комбинаторных задач. Размещения, сочетания и перестановки.                                                                | 2     |   |
|                                                                   | 3                                                                                                                                                                                                                                         | Размещения, сочетания и перестановки.                                                                                                                    | 2     |   |
|                                                                   | Самостоятельная работа обучающихся:<br>Проработка конспектов. Работа с литературой.<br>Решение контрольных вопросов к главам учебной литературы после пройденной темы<br>Оформление практической работы, отсчета и подготовке ее к защите |                                                                                                                                                          | 6     |   |
| Тема 6.2 Элементы теории вероятностей и математической статистики | Содержание учебного материала                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                          | 16/6  |   |
|                                                                   | 1                                                                                                                                                                                                                                         | Событие, вероятность события, сложение и умножение вероятностей. Понятие о независимости событий. Дискретная случайная величина, закон ее распределения. | 2     | 2 |
|                                                                   | 2                                                                                                                                                                                                                                         | Числовые характеристики дискретной случайной величины. Понятие о законе больших чисел.                                                                   | 4     | 2 |
|                                                                   | 3                                                                                                                                                                                                                                         | Представление данных (таблицы, диаграммы, графики), генеральная совокупность,                                                                            | 4     | 2 |

|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                  |       |   |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---|
|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | выборка, среднее арифметическое, медиана. Понятие о задачах математической статистики.                                                                                                                                                                           |       |   |
|                                            | Практические занятия:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                  | 6     |   |
|                                            | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Классическое определение вероятности, свойства вероятностей, теорема о сумме вероятностей.                                                                                                                                                                       | 2     |   |
|                                            | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Вычисление вероятностей. Прикладные задачи.                                                                                                                                                                                                                      | 2     |   |
|                                            | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Прикладные задачи. Представление числовых данных. Прикладные задачи.                                                                                                                                                                                             | 2     |   |
|                                            | Самостоятельная работа обучающихся:<br>Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля. Понятие о независимости событий. Дискретная случайная величина, закон ее распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Понятие о законе больших чисел. Понятие о задачах математической статистики. Решение практических задач с применением вероятностных методов |                                                                                                                                                                                                                                                                  | 6     |   |
| Раздел 7. Геометрия                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                  | 74/24 |   |
| Тема 7.1 Прямые и плоскости в пространстве | Содержание учебного материала                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                  | 12/4  |   |
|                                            | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей.                                                                                                                                                  | 2     | 2 |
|                                            | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью.                                                                                                                                                                | 2     | 2 |
|                                            | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Двугранный угол. Угол между плоскостями. Перпендикулярность двух плоскостей.                                                                                                                                                                                     | 2     | 2 |
|                                            | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Геометрические преобразования пространства: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости                                                                                                                                                               |       | 2 |
|                                            | Практические занятия:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2     |   |
|                                            | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Признаки взаимного расположения прямых. Угол между прямыми. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Перпендикуляр и наклонная к плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Теоремы о взаимном расположении прямой и плоскости. Теорема о трех перпендикулярах | 2     |   |
|                                            | Самостоятельная работа обучающихся:<br>Построение перпендикулярных прямой и плоскости. Расстояние между скрещивающимися прямыми.                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                  | 4     |   |

|                                                 |                                                                                                                                   |                                                                                                                                       |             |   |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---|
| <b>Тема 7.2<br/>Многогранники</b>               | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                              |                                                                                                                                       | <b>16/4</b> |   |
|                                                 | 1                                                                                                                                 | Вершины, ребра, грани многогранника. Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера                             | 2           | 2 |
|                                                 | 2                                                                                                                                 | Призма. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб                                                             | 4           | 2 |
|                                                 | 3                                                                                                                                 | Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Тетраэдр.                                                                          | 2           | 2 |
|                                                 | 4                                                                                                                                 | Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде.                                                                             | 2           | 2 |
|                                                 | 5                                                                                                                                 | Сечения куба, призмы и пирамиды. Представление о правильных многогранниках (тетраэдре, кубе, октаэдре, додекаэдре и икосаэдре).       | 2           | 2 |
|                                                 | <b>Практические занятия:</b>                                                                                                      |                                                                                                                                       | <b>2</b>    |   |
|                                                 | 1                                                                                                                                 | Различные виды многогранников. Их изображения. Сечения, развертки многогранников. Площадь поверхности. Виды симметрий в пространстве. | 2           |   |
|                                                 | <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b><br>Развертка. Многогранные углы. Решение задач.                                        |                                                                                                                                       | 4           |   |
| <b>Тема 7.3 Тела и<br/>поверхности вращения</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                              |                                                                                                                                       | <b>14/4</b> |   |
|                                                 | 1                                                                                                                                 | Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка.                                      | 2           | 2 |
|                                                 | 2                                                                                                                                 | Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка.                                                                        | 4           | 2 |
|                                                 | 3                                                                                                                                 | Осевые сечения и сечения, параллельные основанию.                                                                                     | 2           | 2 |
|                                                 | 4                                                                                                                                 | Шар и сфера, их сечения. Касательная плоскость к сфере.                                                                               | 2           | 2 |
|                                                 | <b>Практические занятия:</b>                                                                                                      |                                                                                                                                       | <b>4</b>    |   |
|                                                 | 1                                                                                                                                 | Симметрия тел вращения и многогранников. Решение задач на построение сечений, вычисление длин, расстояний, углов.                     | 2           |   |
|                                                 | <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b><br>Усеченный конус, Осевые сечения и сечения, параллельные основанию. Усеченный конус. |                                                                                                                                       | 2           |   |
| <b>Тема 7.4 Измерение в<br/>геометрии</b>       | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                              |                                                                                                                                       | <b>16/4</b> |   |
|                                                 | 1                                                                                                                                 | Объем и его измерение. Интегральная формула объема.                                                                                   | 2           | 2 |
|                                                 | 2                                                                                                                                 | Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса.                              | 4           | 2 |
|                                                 | 3                                                                                                                                 | Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы.                                                  | 4           | 2 |
|                                                 | 4                                                                                                                                 | Подобие тел. Отношения площадей поверхностей и объемов подобных тел.                                                                  | 2           | 2 |

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                             |             |   |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---|
|                                      | <b>Практические занятия:</b>                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                             | <b>4</b>    |   |
|                                      | 1                                                                                                                                                                                                                                        | Изучение формул для вычисления площадей поверхностей многогранников и тел вращения. Вычисление площадей и объемов.                          | 4           |   |
|                                      | <b>Самостоятельные работы</b><br>Равновеликие тела. Объем усеченной пирамиды, конуса, шарового сегмента и сектора.                                                                                                                       |                                                                                                                                             | 4           |   |
| <b>Тема 7.5 Координаты и векторы</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                             | <b>14/4</b> |   |
|                                      | 1                                                                                                                                                                                                                                        | Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы, плоскости и прямой     | 2           | 2 |
|                                      | 2                                                                                                                                                                                                                                        | Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов. У                                                                           | 2           | 2 |
|                                      | 3                                                                                                                                                                                                                                        | Умножение вектора на число. Разложение вектора по направлениям.                                                                             | 2           | 2 |
|                                      | 4                                                                                                                                                                                                                                        | Угол между двумя векторами. Проекция вектора на ось.                                                                                        | 2           | 2 |
|                                      | 5                                                                                                                                                                                                                                        | Координаты вектора. Скалярное произведение векторов.                                                                                        | 2           | 2 |
|                                      | 6                                                                                                                                                                                                                                        | Использование координат и векторов при решении математических и прикладных задач.                                                           | 2           | 2 |
|                                      | <b>Практические занятия:</b>                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                             | <b>4</b>    |   |
|                                      | 1                                                                                                                                                                                                                                        | Векторы. Действия с векторами. Декартова система координат в пространстве. Уравнение окружности, сферы, плоскости. Расстояние между точками | 2           |   |
|                                      | <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b><br>Угол между двумя векторами. Проекция вектора на ось. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Использование координат и векторов при решении математических и прикладных задач |                                                                                                                                             | 4           |   |
| <b>Всего</b>                         |                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                             | <b>340</b>  |   |

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1.- ознакомительный (указание ранее изученных объектов, свойств)
- 2.- репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
- 3.- продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

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

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета математических дисциплин

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий;

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения.**

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

**Основная литература:**

1. Булдык Г. М. Математика: учебное пособие для СПО / Г. М. Булдык. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 156 с.— URL: <https://e.lanbook.com/book/356150>
2. Кытманов А. М. Математика: учебное пособие для СПО / А. М. Кытманов, Е. К. Лейнартас, С. Г. Мысливец. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 288 с.— URL: <https://e.lanbook.com/book/383453>
3. Сиротина И. К. Математический анализ. Интерактивный курс: учебное пособие для СПО / И. К. Сиротина. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 300 с.— URL: <https://e.lanbook.com/book/238817>
4. Туганбаев А. А. Основы высшей математики. Часть 10: учебник для СПО / А. А. Туганбаев. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 164 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/394514>

5. Туганбаев А. А. Основы высшей математики. Часть 2: учебник для СПО / А. А. Туганбаев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 328 с.— URL: <https://e.lanbook.com/book/386450>

6. Туганбаев, А. А Основы высшей математики. Часть 3: учебник для СПО / А. А. Туганбаев. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 308 с.— URL: <https://e.lanbook.com/book/183367>

7. Туганбаев, А. А. Основы высшей математики. Часть 4: учебник для СПО / А. А. Туганбаев. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 288 с.— URL: <https://e.lanbook.com/book/221246>

8. Гарбарук В. В. Решение задач по математике. Практикум для студентов средних специальных учебных заведений: учебное пособие для СПО / В. И. Родин, И. М. Соловьева, М. А. Шварц. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 416 с.— URL: <https://e.lanbook.com/book/292952>

9. Булдык Г. М. Сборник задач и упражнений по высшей математике: учебное пособие для СПО / Г. М. Булдык. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 332 с.— URL: <https://e.lanbook.com/book/321182>

10.Степучев В. Г. Решение линейных дифференциальных уравнений: учебник для СПО / В. Г. Степучев. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 188 с.— URL: <https://e.lanbook.com/book/162378>

### **Дополнительная литература:**

1. Бабичева И. В. Алгебра и аналитическая геометрия. Контролирующие материалы к тестированию: учебное пособие для СПО / И. В. Бабичева. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 204 с.— URL: <https://e.lanbook.com/book/159459>

2. Бородина, Е. А. Вычислительная математика. Применение программной среды Mathcad : учебное пособие для СПО / Е. А. Бородина, Т. Р. Ягофаров. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 44 с.— URL: <https://e.lanbook.com/book/405524>

3. Бородина, Е. А. Вычислительная математика. Применение программной среды Mathcad : учебное пособие для СПО / Е. А. Бородина, Т. Р. Ягофаров. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 44 с.— URL: <https://e.lanbook.com/book/405524>

4. Бусяцкая И. К. Линейная алгебра. Лекции: учебное пособие для СПО / И. К. Бусяцкая. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 268 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/380711>

5. Блинова, С. П. Математика. Практикум для студентов технических специальностей : учебное пособие для СПО / С. П. Блинова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 196 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/383441>

6. Лисичкин, В. Т. Математика в задачах с решениями: учебное пособие для СПО / В. Т. Лисичкин, И. Л. Соловейчик. — 10-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 464 с.— URL: <https://e.lanbook.com/book/314798>

7. Павлов, Е. А. Введение в алгебру и математический анализ: учебное пособие для СПО / О. И. Рудницкий, А. И. Фурменко, Т. М. Шамилев. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 68 с.— URL: <https://e.lanbook.com/book/276665>

8. Степанова М. А. Аналитическая геометрия. Курс лекций: учебное пособие для СПО / М. А. Степанова. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 172 с.— URL: <https://e.lanbook.com/book/302735>

9. Трухан А. А. Векторная алгебра, аналитическая геометрия и методы математического программирования: учебник для СПО / А. А. Трухан. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 400 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/183224>

10. Трухан А. А. Линейная алгебра и линейное программирование: учебное пособие для СПО / А. А. Трухан, В. Г. Ковтуненко. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 316 с.— URL: <https://e.lanbook.com/book/396497>

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

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований

обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований

| Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Формы и методы контроля и оценки результатов обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Умения</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы; находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная); сравнивать числовые выражения;</li> <li>– находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства; пользоваться приближенной оценкой при практических расчетах;</li> <li>– выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций;</li> <li>– вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции;</li> <li>– определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках;</li> <li>– строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций;</li> <li>– использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин;</li> <li>– находить производные элементарных функций;</li> <li>– использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков;</li> <li>– применять производную для проведения приближенных вычислений, решать задачи прикладного характера на нахождение наибольшего и наименьшего значения;</li> <li>– вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла;</li> </ul> | <p><i>Текущий контроль:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практические занятия;</li> <li>- внеаудиторная самостоятельная работа</li> <li>- тесты</li> <li>- самостоятельные работы</li> </ul> <p><i>Промежуточный контроль:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- контрольная работа</li> </ul> <p><i>Итоговый контроль:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- экзамен</li> </ul> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы;</li> <li>– использовать графический метод решения уравнений и неравенств;</li> <li>– изображать на координатной плоскости решения уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными;</li> <li>– составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах.</li> <li>– решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;</li> <li>– вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов;</li> <li>– распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;</li> <li>– описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;</li> <li>– анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;</li> <li>– изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач;</li> <li>– строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;</li> <li>– решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);</li> <li>– использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;</li> <li>– проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Знание:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <p>Оценка результатов устного персонального опроса.</p> <p>Оценка результата выполненных самостоятельных работ.</p> <p>Оценка результата выполненных контрольных работ.</p> <p>Оценка результата выполненных</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;</li> <li>– универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;</li> <li>– вероятностный характер различных процессов окружающего мира.</li> </ul> | <p>заданий в тестовой форме.</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|