




Министерство образования Иркутской области  
Государственное бюджетное профессиональное  
образовательное учреждение Иркутской области  
«Иркутский авиационный техникум»

УТВЕРЖДАЮ  
и.о. директора  
ГБПОУИО «ИАТ»

  
Коробкова Е.А.  
«31» мая 2019 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**


ПОД.10 Математика

специальности

15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства

Иркутск, 2019

Рассмотрена  
цикловой комиссией  
ОД, МЕН №10 от 20.03.2019 г.

Председатель ЦК  
 /Г.В. Перепяко /

Рабочая программа разработана на основе ФГОС СОО; ФГОС СПО специальности 15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства; учебного плана специальности 15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства; с учетом программы общеобразовательной учебной дисциплины "Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия" для профессиональных образовательных организаций, одобренной Научно-методическим советом Центра профессионального образования ФГАУ "Фиро" и рекомендованной для реализации основной профессиональной образовательной программы СПО на базе основного общего образования с получением среднего образования.

| № | Разработчик ФИО         |
|---|-------------------------|
| 1 | Сыровая Ирина Семеновна |

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |   | стр. |
|---|---|------|
| 1 | ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ              | 4    |
| 2 | СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ                 | 12   |
| 3 | УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ   | 65   |
| 4 | КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | 69   |

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ ПОД.10 МАТЕМАТИКА

## 1.1. Область применения рабочей программы (РП)

РП является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства.

## 1.2. Место дисциплины в структуре ППССЗ:

ПОД.00 Профильные общеобразовательные дисциплины.

## 1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

| Результаты освоения дисциплины | № Результата | Формируемый результат  |
|--------------------------------|--------------|--|
| Личностные результаты          | 1.1          | российскую гражданскую идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);  |
|                                | 1.2          | гражданскую позицию как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности; |
|                                | 1.3          | готовность к служению Отечеству, его защите;   |
|                                | 1.4          | сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;  |
|                                | 1.5          | сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной,   |

|      |  |
|------|--|
|      | творческой и ответственной деятельности;   |
| 1.6  | толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям; |
| 1.7  | навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;   |
| 1.8  | нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;   |
| 1.9  | 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;  |
| 1.10 | эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;  |
| 1.11 | принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;  |
| 1.12 | бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;  |
| 1.13 | осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных   |

|                            |      |  |
|----------------------------|------|--|
|                            |      | проблем;   |
|                            | 1.14 | сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;   |
|                            | 1.15 | ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни.  |
| Мета-предметные результаты | 2.1  | 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; |
|                            | 2.2  | умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;  |
|                            | 2.3  | 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;  |
|                            | 2.4  | готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;  |
|                            | 2.5  | умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;               |

|                       |     |  |
|-----------------------|-----|--|
|                       | 2.6 | умение определять назначение и функции различных социальных институтов;  |
|                       | 2.7 | умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;  |
|                       | 2.8 | владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;  |
|                       | 2.9 | 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 их достижения;   |
| Предметные результаты | 3.1 | сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;   |
|                       | 3.2 | сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;   |
|                       | 3.3 | владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;   |
|                       | 3.4 | 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; |
|                       | 3.5 | сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;  |
|                       | 3.6 | владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире   |

|  |     |  |
|--|-----|--|
|  |     | геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;   |
|  | 3.7 | сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин; |
|  | 3.8 | владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.   |

| В результате освоения дисциплины обучающийся должен | № дидактической единицы | Формируемая дидактическая единица  |
|---|-------------------------|--|
| Знать   | 1.1                     | значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике;  |
|   | 1.2                     | широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе; |
|   | 1.3                     | значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки;                             |
|   | 1.4                     | историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;                                      |
|   | 1.5                     | универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;              |
|   | 1.6                     | вероятностный характер различных процессов окружающего мира.   |
| Уметь   | 2.1                     | выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы;   |



|      |   |
|------|---|
| 2.2  | находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная);   |
| 2.3  | сравнивать числовые выражения;  |
| 2.4  | находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства;   |
| 2.5  | пользоваться приближенной оценкой при практических расчетах;  |
| 2.6  | выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций;   |
| 2.7  | 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. |
| 2.8  | вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции;  |
| 2.9  | определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках;   |
| 2.10 | строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций;   |
| 2.11 | использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин;   |
| 2.12 | использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков.  |
| 2.13 | находить производные элементарных функций;  |
| 2.14 | использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков;  |
| 2.15 | применять производную для проведения  |

|      |  |
|------|--|
|      | приближенных вычислений, решать задачи прикладного характера на нахождение наибольшего и наименьшего значения;   |
| 2.16 | вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла;  |
| 2.17 | 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. |
| 2.18 | решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы;  |
| 2.19 | использовать графический метод решения уравнений и неравенств;   |
| 2.20 | изображать на координатной плоскости решения уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными;  |
| 2.21 | составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах.  |
| 2.22 | использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для построения и исследования простейших математических моделей.  |
| 2.23 | распознавать на чертежах и моделях пространственные формы;   |
| 2.24 | соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;  |
| 2.25 | описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;  |
| 2.26 | анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;  |
| 2.27 | изображать основные многогранники и круглые тела;  |
| 2.28 | выполнять чертежи по условиям задач;   |

|      |   |
|------|---|
| 2.29 | строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;  |
| 2.30 | решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);  |
| 2.31 | использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;   |
| 2.32 | проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;   |
| 2.33 | использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;         |
| 2.34 | вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.  |
| 2.35 | решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;   |
| 2.36 | вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов для анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков; анализа информации статистического характера. |

#### **1.4. Количество часов на освоение программы дисциплины:**

Общий объем дисциплины 260 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

| <b>Виды учебной работы</b>                                    | <b>Объем часов</b> |
|---|--------------------|
| <b>Общий объем дисциплины</b>                                 | <b>260</b>         |
| <b>Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем:</b> | <b>260</b>         |
| теоретическое обучение  | 124                |
| лабораторные занятия  | 0                  |
| практические занятия  | 110                |
| консультация  | 14                 |
| Промежуточная аттестация в форме "Экзамен" (семестр 1)        | 12                 |
| Промежуточная аттестация в форме "Экзамен" (семестр 2)        | 12                 |
| <b>Самостоятельная работа студентов</b>                       | <b>0</b>           |

## 2.2. Тематический план и содержание дисциплины

| Наименование разделов                    | Наименование темы теоретического обучения, практических и лабораторных занятий, консультаций, самостоятельной работы обучающихся, индивидуальных проектов | Объём часов | № дидактической единицы | Формируемые результаты: личностные, метапредметные, предметные | Текущий контроль |
|--|---|-------------|-------------------------|--|------------------|
| 1  | 2   | 4           | 5                       | 6  | 7                |
| <b>Раздел 1</b>                          | <b>Развитие понятия о числе</b>   | <b>12</b>   |                         |  |                  |
| <b>Тема 1.1</b>                          | <b>Понятие целых, рациональных и действительных чисел</b>   | <b>6</b>    |                         |  |                  |
| Занятие 1.1.1<br>теория                  | Введение  | 1           | 1.1                     | 1.4, 2.4, 3.2  |                  |
| Занятие 1.1.2<br>теория                  | Целые и рациональные числа и действия над ними  | 1           | 1.4, 2.1                | 1.4, 2.3, 3.1  |                  |
| Занятие 1.1.3<br>теория                  | Действительные числа и действия над ними.   | 1           | 2.1, 2.3                | 1.9, 2.4, 3.2  |                  |
| Занятие 1.1.4<br>практическое<br>занятие | Выполнение действий над действительными числами.  | 1           | 1.3, 2.1                | 1.9, 2.3, 3.2  |                  |
| Занятие 1.1.5<br>теория                  | Приближенное значение величины. Абсолютная погрешность, относительная погрешность.  | 1           | 2.1, 2.2, 2.7           | 1.9, 2.3, 3.2  |                  |
| Занятие 1.1.6<br>практическое<br>занятие | Практическая работа № 1 Решение заданий на нахождение абсолютной и относительной погрешностей.  | 1           | 2.1, 2.2, 2.5           | 1.7, 2.4, 3.3  |                  |
| <b>Тема 1.2</b>                          | <b>Понятие комплексного числа</b>   | <b>6</b>    |                         |  |                  |
| Занятие 1.2.1<br>теория                  | Понятие комплексного числа (алгебраическая запись, изображение на плоскости)  | 1           | 1.4, 2.1                | 1.5, 2.2, 3.2  |                  |
| Занятие 1.2.2                            | Изображение комплексных чисел на плоскости.   | 1           | 2.3, 2.28               | 1.9, 2.3, 3.2  |                  |

|  |  |           |                 |                     |                            |
|--|--|-----------|-----------------|---------------------|----------------------------|
| теория                                   |  |           |                 |                     |                            |
| Занятие 1.2.3<br>практическое<br>занятие | Выполнение действий над комплексными числами, заданными в алгебраической форме.  | 1         | 2.1, 2.3        | 1.4, 2.4, 3.2       |                            |
| Занятие 1.2.4<br>практическое<br>занятие | Решение задач на выполнение действий над комплексными числами, заданными в алгебраической форме.                                   | 1         | 1.1, 2.1        | 1.8, 2.8, 3.3       |                            |
| Занятие 1.2.5<br>практическое<br>занятие | Выполнение решений квадратных уравнений с отрицательным дискриминантом.  | 1         | 2.1, 2.18, 2.21 | 1.5, 2.2, 2.3, 3.3  |                            |
| Занятие 1.2.6<br>теория                  | Выполнение контрольной работы №1 по темам: "Понятие целых, рациональных и действительных чисел" и "Комплексные числа."             | 1         | 1.4, 2.1, 2.3   | 1.1, 1.10, 2.3, 3.3 | 1.4, 2.1, 2.2, 2.3,<br>2.7 |
| <b>Раздел 2</b>                          | <b>Уравнения и неравенства</b>   | <b>14</b> |                 |                     |                            |
| <b>Тема 2.1</b>                          | <b>Уравнения</b>   | <b>8</b>  |                 |                     |                            |
| Занятие 2.1.1<br>теория                  | Линейные уравнения. Равносильность уравнений.  | 1         | 1.1             | 1.5, 2.2, 3.4       |                            |
| Занятие 2.1.2<br>практическое<br>занятие | Практическая работа № 2: Решение линейных уравнений.   | 1         | 2.18            | 1.9, 2.5, 3.4       |                            |
| Занятие 2.1.3<br>теория                  | Системы уравнений. Равносильность систем.  | 1         | 2.1, 2.20       | 1.9, 2.8, 3.4       |                            |
| Занятие 2.1.4<br>теория                  | Системы линейных уравнений и методы их решения   | 1         | 2.1             | 1.9, 2.3, 3.4       |                            |
| Занятие 2.1.5<br>практическое<br>занятие | Практическая работа № 3. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и систем уравнений с двумя переменными. | 1         | 2.1, 2.19, 2.20 | 1.5, 2.3, 3.4       |                            |
| Занятие 2.1.6<br>теория                  | Иррациональные уравнения.  | 1         | 1.2, 2.18       | 1.7, 2.7, 3.4       |                            |

|  |   |           |                 |                            |                                |
|--|---|-----------|-----------------|----------------------------|--------------------------------|
| Занятие 2.1.7<br>теория                  | Иррациональные уравнения  | 1         | 2.18            | 1.7, 2.4, 3.4              |                                |
| Занятие 2.1.8<br>практическое<br>занятие | Решение иррациональных уравнений и неравенств   | 1         | 2.18, 2.21      | 1.9, 2.1, 3.4              |                                |
| <b>Тема 2.2</b>                          | <b>Неравенства</b>  | <b>6</b>  |                 |                            |                                |
| Занятие 2.2.1<br>теория                  | Неравенства и системы неравенств.   | 1         | 2.18            | 1.4, 2.2, 3.4              |                                |
| Занятие 2.2.2<br>практическое<br>занятие | Практическая работа № 4 Изображение на координатной плоскости множества решений неравенств с двумя переменными. | 1         | 2.1, 2.19, 2.20 | 1.7, 2.5, 3.4              |                                |
| Занятие 2.2.3<br>теория                  | Рациональные и иррациональные неравенства.  | 1         | 2.18, 2.21      | 1.9, 2.1, 3.4              |                                |
| Занятие 2.2.4<br>практическое<br>занятие | Метод интервалов.   | 1         | 2.19            | 1.9, 2.5, 3.4              |                                |
| Занятие 2.2.5<br>практическое<br>занятие | Практическая работа № 5 Решение примеров по алгоритму по теме решение уравнений и неравенств.                   | 1         | 2.1, 2.19       | 1.5, 1.7, 2.3, 2.4,<br>3.4 |                                |
| Занятие 2.2.6<br>теория                  | Выполнение контрольной работы №2 по теме: «Решение уравнений и неравенств»                                      | 1         | 2.20            | 1.7, 2.2, 3.3              | 1.3, 2.18, 2.19,<br>2.20, 2.21 |
| <b>Раздел 3</b>                          | <b>Корни, степени и логарифмы</b>   | <b>32</b> |                 |                            |                                |
| <b>Тема 3.1</b>                          | <b>Корни и степени</b>  | <b>6</b>  |                 |                            |                                |
| Занятие 3.1.1<br>теория                  | Корни и степени. Корни натуральной степени из числа и их свойства   | 1         | 2.4             | 1.5, 2.3, 3.4              |                                |
| Занятие 3.1.2<br>практическое<br>занятие | Практическая работа № 6: Решение задач на преобразование выражений содержащих корни натуральной степени.        | 1         | 2.4             | 1.12, 1.7, 2.4, 3.4        |                                |

|  |  |          |               |                                 |  |
|--|--|----------|---------------|---------------------------------|--|
| Занятие 3.1.3<br>теория                  | Степени с рациональными показателями, их свойства.   | 1        | 1.5, 2.1, 2.4 | 1.5, 2.8, 3.4                   |  |
| Занятие 3.1.4<br>практическое<br>занятие | Решение задач и упражнений на применение свойств степени с рациональными показателями.                           | 1        | 1.3, 2.4      | 1.9, 2.3, 2.4, 2.5,<br>3.4      |  |
| Занятие 3.1.5<br>теория                  | Степени с действительными показателями   | 1        | 2.4           | 1.9, 2.5, 3.4                   |  |
| Занятие 3.1.6<br>практическое<br>занятие | Практическая работа: № 7 Решение задач и упражнений на применение свойств степени с действительными показателями | 1        | 1.1, 2.4      | 1.7, 2.3, 3.4                   |  |
| <b>Тема 3.2</b>                          | <b>Логарифмы</b>   | <b>8</b> |               |                                 |  |
| Занятие 3.2.1<br>теория                  | Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество.  | 1        | 1.5, 2.3, 2.4 | 1.9, 2.1, 3.4                   |  |
| Занятие 3.2.2<br>практическое<br>занятие | Решение задач на применение основного логарифмического тождества. и свойств логарифма                            | 1        | 2.4           | 1.10, 2.3, 3.4                  |  |
| Занятие 3.2.3<br>теория                  | Логарифмы. Основные свойства логарифмов.   | 1        | 2.4, 2.6      | 1.9, 2.4, 3.2                   |  |
| Занятие 3.2.4<br>практическое<br>занятие | Практическая работа № 8 : Решение задач и упражнений на применение основных свойств логарифмов.                  | 1        | 2.4, 2.6      | 1.5, 2.5, 3.2                   |  |
| Занятие 3.2.5<br>теория                  | Десятичные логарифмы. Натуральные логарифмы.   | 1        | 1.1, 2.3, 2.4 | 1.5, 1.9, 2.5, 2.8,<br>3.3, 3.4 |  |
| Занятие 3.2.6<br>практическое<br>занятие | Решение задач и упражнений на преобразование выражений содержащих натуральные и десятичные логарифмы.            | 1        | 1.1, 2.4      | 1.5, 2.2, 3.3                   |  |
| Занятие 3.2.7<br>теория                  | Правила действий с логарифмами. Переход к новому основанию.  | 1        | 2.4, 2.6      | 1.5, 1.7, 2.3, 3.2,<br>3.4      |  |



|  |  |          |               |               |               |
|--|--|----------|---------------|---------------|---------------|
| Занятие 3.2.8<br>практическое<br>занятие | Решение задач на применение правил действий с логарифмами.                                       | 1        | 1.1, 2.4      | 1.9, 2.3, 3.4 |               |
| <b>Тема 3.3</b>                          | <b>Преобразование рациональных выражений</b>   | <b>2</b> |               |               |               |
| Занятие 3.3.1<br>практическое<br>занятие | Преобразование рациональных степенных выражений.   | 1        | 2.6           | 1.7, 2.3, 3.4 |               |
| Занятие 3.3.2<br>практическое<br>занятие | Решение задач и упражнений на преобразование рациональных степенных выражений.                   | 1        | 2.4, 2.6      | 1.9, 2.5, 3.4 |               |
| <b>Тема 3.4</b>                          | <b>Преобразование иррациональных, степенных и показательных выражений.</b>                       | <b>4</b> |               |               |               |
| Занятие 3.4.1<br>теория                  | Преобразование иррациональных степенных выражений.   | 1        | 2.4, 2.6      | 1.9, 2.4, 3.4 |               |
| Занятие 3.4.2<br>практическое<br>занятие | Решение задач и упражнений на преобразование иррациональных степенных выражений.                 | 1        | 2.4, 2.6      | 1.5, 2.3, 3.4 |               |
| Занятие 3.4.3<br>теория                  | Преобразование показательных выражений.  | 1        | 1.3, 2.4      | 1.9, 2.3, 3.4 |               |
| Занятие 3.4.4<br>практическое<br>занятие | Решение задач и упражнений на преобразование показательных выражений.                            | 1        | 1.3, 2.4      | 1.7, 2.4, 3.4 |               |
| <b>Тема 3.5</b>                          | <b>Преобразование логарифмических выражений</b>  | <b>2</b> |               |               |               |
| Занятие 3.5.1<br>теория                  | Преобразование логарифмических выражений.  | 1        | 2.4, 2.6      | 1.9, 2.3, 3.4 |               |
| Занятие 3.5.2<br>практическое<br>занятие | Практическая работа № 9. Решение задач и упражнений на преобразование логарифмических выражений. | 1        | 1.3, 2.4, 2.6 | 1.9, 2.4, 3.4 | 2.4, 2.5, 2.6 |

|  |   |           |                     |                            |                |
|--|---|-----------|---------------------|----------------------------|----------------|
| <b>Тема 3.6</b>                          | <b>Решение простейших показательных и логарифмических уравнений и неравенств.</b>               | <b>10</b> |                     |                            |                |
| Занятие 3.6.1<br>теория                  | Решение простейших показательных уравнений.   | 1         | 2.4, 2.6, 2.18      | 1.9, 2.3, 3.4              |                |
| Занятие 3.6.2<br>теория                  | Решение показательных уравнений, сводящихся к простейшим.                                       | 1         | 1.1, 2.3, 2.6, 2.18 | 1.5, 1.9, 2.4, 2.5,<br>3.4 |                |
| Занятие 3.6.3<br>практическое<br>занятие | Решение показательных уравнений, сводящихся к простейшим.                                       | 1         | 1.1, 2.3, 2.18      | 1.9, 2.3, 3.4              |                |
| Занятие 3.6.4<br>практическое<br>занятие | Решение показательных неравенств  | 1         | 2.18                | 1.9, 2.5, 3.4              |                |
| Занятие 3.6.5<br>теория                  | Решение простейших логарифмических уравнений  | 1         | 1.1, 2.4, 2.18      | 1.9, 2.8, 3.4              |                |
| Занятие 3.6.6<br>практическое<br>занятие | Решение простейших логарифмических уравнений  | 1         | 2.18                | 1.7, 1.9, 2.2, 2.5,<br>3.4 |                |
| Занятие 3.6.7<br>практическое<br>занятие | Практическая работа № 10 Выполнение решения логарифмических уравнений, сводящихся к простейшим. | 1         | 2.18                | 1.9, 2.5, 3.4              |                |
| Занятие 3.6.8<br>практическое<br>занятие | Выполнение решения логарифмических уравнений, сводящихся к простейшим.                          | 1         | 2.18                | 1.9, 2.2, 3.4              |                |
| Занятие 3.6.9<br>практическое<br>занятие | Логарифмические неравенства.  | 1         | 2.18                | 1.9, 2.5, 3.4              |                |
| Занятие 3.6.10<br>теория                 | Выполнение контрольной работы № 3 по теме «Корни, степени и логарифмы»                          | 1         | 1.1                 | 1.9, 2.4, 3.4              | 1.2, 1.5, 2.18 |
| <b>Раздел 4</b>                          | <b>Прямые и плоскости в пространстве</b>  | <b>12</b> |                     |                            |                |

|  |   |          |                 |               |  |
|--|---|----------|-----------------|---------------|--|
| <b>Тема 4.1</b>                          | <b>Прямые в пространстве</b>  | <b>1</b> |                 |               |  |
| Занятие 4.1.1<br>теория                  | Параллельность прямой и плоскости.  | 1        | 1.1             | 1.7, 2.7, 3.6 |  |
| <b>Тема 4.2</b>                          | <b>Плоскости в пространстве</b>   | <b>7</b> |                 |               |  |
| Занятие 4.2.1<br>практическое<br>занятие | Практическая работа :№ 11 Перпендикулярность прямой и плоскости.                                    | 1        | 1.1, 2.25       | 1.5, 2.7, 3.6 |  |
| Занятие 4.2.2<br>теория                  | Перпендикуляр и наклонная.  | 1        | 1.1, 2.25       | 1.4, 2.2, 3.6 |  |
| Занятие 4.2.3<br>практическое<br>занятие | Решение задач с помощью теоремы о 3-х перпендикулярах   | 1        | 1.1, 2.25       | 1.7, 2.2, 3.2 |  |
| Занятие 4.2.4<br>теория                  | Угол между прямой и плоскостью.   | 1        | 1.1, 2.25, 2.28 | 1.5, 2.3, 3.6 |  |
| Занятие 4.2.5<br>практическое<br>занятие | Решение задач и упражнений на определение угла между прямой и плоскостью                            | 1        | 1.1, 2.25, 2.28 | 1.5, 2.4, 3.6 |  |
| Занятие 4.2.6<br>теория                  | Двугранный угол. Трехгранный угол. Угол между плоскостями   | 1        | 2.25, 2.26      | 1.9, 2.4, 3.6 |  |
| Занятие 4.2.7<br>практическое<br>занятие | Практическая работа № 12: Решение задач и упражнений на перпендикулярность двух плоскостей          | 1        | 2.25, 2.28      | 1.7, 2.4, 3.6 |  |
| <b>Тема 4.3</b>                          | <b>Геометрические преобразования пространства.</b>  | <b>4</b> |                 |               |  |
| Занятие 4.3.1<br>теория                  | Геометрические преобразования пространства: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости. | 1        | 1.1, 2.25       | 1.4, 2.2, 3.6 |  |
| Занятие 4.3.2<br>практическое<br>занятие | Площадь ортогональной проекции.   | 1        | 2.28, 2.30      | 1.5, 2.4, 3.6 |  |

|  |  |           |                       |                            |                  |
|--|--|-----------|-----------------------|----------------------------|------------------|
| Занятие 4.3.3<br>теория                  | Изображение пространственных фигур.  | 1         | 1.1, 2.28             | 1.7, 2.7, 3.6              |                  |
| Занятие 4.3.4<br>практическое<br>занятие | Контрольная работа № 4 по теме «Прямые и плоскости в пространстве».          | 1         | 1.1, 2.25             | 1.5, 2.4, 3.7              | 2.25, 2.26, 2.30 |
| <b>Раздел 5</b>                          | <b>Координаты и векторы</b>  | <b>18</b> |                       |                            |                  |
| <b>Тема 5.1</b>                          | <b>координаты и векторы</b>  | <b>18</b> |                       |                            |                  |
| Занятие 5.1.1<br>теория                  | Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве.                  | 1         | 1.1                   | 1.5, 2.4, 2.8, 3.6         |                  |
| Занятие 5.1.2<br>практическое<br>занятие | Формула расстояния между двумя точками.                                      | 1         | 1.1                   | 1.7, 2.3, 3.6              |                  |
| Занятие 5.1.3<br>практическое<br>занятие | Уравнения сферы, плоскости и прямой. Решение задач                           | 1         | 1.1, 2.28             | 1.9, 2.4, 3.2              |                  |
| Занятие 5.1.4<br>теория                  | Векторы. сложение, вычитание, умножение вектора на число                     | 1         | 1.1                   | 1.9, 2.4, 3.6              |                  |
| Занятие 5.1.5<br>теория                  | Компланарность векторов. Разложение вектора по трем некопланарным векторам.  | 1         | 1.1, 2.28             | 1.9, 2.3, 2.4, 3.2,<br>3.6 |                  |
| Занятие 5.1.6<br>теория                  | Сложение векторов, заданных своими координатами. Умножение вектора на число. | 1         | 1.1, 2.28             | 1.5, 2.3, 3.6              |                  |
| Занятие 5.1.7<br>теория                  | Решение заданий на определение модуля вектора, на сложение векторов.         | 1         | 1.3, 2.28             | 1.5, 1.7, 2.3, 3.2,<br>3.3 |                  |
| Занятие 5.1.8<br>практическое<br>занятие | Решение задач и упражнений по теме «Векторы».                                | 1         | 1.1                   | 1.7, 2.4, 3.2              |                  |
| Занятие 5.1.9<br>практическое            | Решение заданий по теме "Прямоугольная (декартова) система координат"        | 1         | 1.1, 2.25, 2.26, 2.28 | 1.5, 2.4, 3.2, 3.3         |                  |

|   |   |          |                 |                     |                 |
|---|---|----------|-----------------|---------------------|-----------------|
| занятие                                   |   |          |                 |                     |                 |
| Занятие 5.1.10<br>практическое<br>занятие | Решение заданий на вычисление координат вектора, длины вектора.                   | 1        | 1.1, 2.28       | 1.5, 2.3, 3.2       |                 |
| Занятие 5.1.11<br>практическое<br>занятие | Практическая работа № 13: Решение задач на определение координат векторов.        | 1        | 1.1, 2.28       | 1.5, 2.5, 3.2       |                 |
| Занятие 5.1.12<br>теория                  | Скалярное произведение векторов. Угол между двумя векторами.                      | 1        | 1.1, 2.28       | 1.7, 2.2, 3.2       |                 |
| Занятие 5.1.13<br>практическое<br>занятие | Решение задач и упражнений на определение скалярного произведения векторов.       | 1        | 1.1, 2.28       | 1.4, 2.4, 3.2       |                 |
| Занятие 5.1.14<br>теория                  | Использование координат и векторов при решении математических и прикладных задач. | 1        | 1.1             | 1.5, 2.3, 3.2       |                 |
| Занятие 5.1.15<br>теория                  | Использование координат и векторов при решении математических и прикладных задач. | 1        | 1.1             | 1.13, 2.1, 3.2, 3.4 |                 |
| Занятие 5.1.16<br>практическое<br>занятие | Нахождение проекции вектора на ось  | 1        | 1.1, 2.28       | 1.9, 2.3, 3.2       |                 |
| Занятие 5.1.17<br>практическое<br>занятие | Решение задач и упражнений по теме «Координаты и векторы».                        | 1        | 1.1, 2.28, 2.32 | 1.5, 2.3, 3.3       |                 |
| Занятие 5.1.18<br>теория                  | Выполнение контрольной работы № 5 по теме «Координаты и векторы»                  | 1        | 1.1, 2.28       | 1.9, 2.4, 3.3       | 1.1, 2.28, 2.32 |
| <b>Раздел 6</b>                           | <b>Элементы комбинаторики</b>   | <b>8</b> |                 |                     |                 |
| <b>Тема 6.1</b>                           | <b>Основные понятия комбинаторики</b>   | <b>4</b> |                 |                     |                 |
| Занятие 6.1.1<br>теория                   | Основные понятия комбинаторики.   | 1        | 1.1, 2.18, 2.35 | 1.5, 2.3, 3.7       |                 |

|  |  |           |           |               |  |
|--|--|-----------|-----------|---------------|--|
| Занятие 6.1.2<br>практическое<br>занятие | Решение задач на подсчет числа перестановок и размещений.                  | 1         | 1.1, 2.35 | 1.5, 2.3, 3.7 |  |
| Занятие 6.1.3<br>практическое<br>занятие | Решение задач на подсчет числа сочетаний.                                  | 1         | 1.1, 2.35 | 1.9, 2.3, 3.7 |  |
| Занятие 6.1.4<br>практическое<br>занятие | Практическая работа № 14. Решение задач на перебор вариантов.              | 1         | 1.6, 2.35 | 1.9, 2.7, 3.7 |  |
| <b>Тема 6.2</b>                          | <b>Формула Бинома Ньютона</b>  | <b>4</b>  |           |               |  |
| Занятие 6.2.1<br>теория                  | Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов                | 1         | 2.35      | 1.9, 2.5, 3.7 |  |
| Занятие 6.2.2<br>практическое<br>занятие | Треугольник Паскаля. Решение заданий на применение формулы бинома Ньютона. | 1         | 2.35      | 1.7, 2.5, 3.7 |  |
| Занятие 6.2.3<br>практическое<br>занятие | Решение задач и упражнений по теме формула бинома Ньютона.                 | 1         | 2.35      | 1.7, 2.3, 3.7 |  |
| Занятие 6.2.4<br>теория                  | Выполнение контрольной работы № 6 по теме «Элементы комбинаторики».        | 1         | 2.35      | 1.7, 2.2, 3.7 |  |
| <b>Раздел 7</b>                          | <b>Элементы теории вероятностей. Элементы математической статистики.</b>   | <b>24</b> |           |               |  |
| <b>Тема 7.1</b>                          | <b>Элементы теории вероятностей.</b>                                       | <b>10</b> |           |               |  |
| Занятие 7.1.1<br>теория                  | Событие, виды событий. Комбинации событий, противоположное событие         | 1         | 1.6       | 1.5, 2.3, 3.7 |  |
| Занятие 7.1.2<br>теория                  | Классическое определение вероятности                                       | 1         | 2.36      | 1.5, 2.3, 3.7 |  |
| Занятие 7.1.3                            | Сложение вероятностей  | 1         | 1.6, 2.36 | 1.5, 2.3, 3.7 |  |

|   |   |           |           |                    |  |
|---|---|-----------|-----------|--------------------|--|
| теория                                    |   |           |           |                    |  |
| Занятие 7.1.4<br>практическое<br>занятие  | Вычисление вероятности события, сложение вероятностей   | 1         | 1.6, 2.36 | 1.5, 2.3, 3.7      |  |
| Занятие 7.1.5<br>теория                   | Умножение вероятностей. Понятие о независимости событий.  | 1         | 1.6, 2.36 | 1.4, 2.2, 3.7      |  |
| Занятие 7.1.6<br>теория                   | Статистическая вероятность, относительная частота события   | 1         | 1.6       | 1.5, 2.3, 3.7      |  |
| Занятие 7.1.7<br>теория                   | Дискретная случайная величина, закон ее распределения.  | 1         | 1.3, 2.36 | 1.9, 2.5, 3.7      |  |
| Занятие 7.1.8<br>теория                   | Числовые характеристики дискретной случайной величины.  | 1         | 1.1, 2.36 | 1.7, 2.2, 3.7      |  |
| Занятие 7.1.9<br>теория                   | Понятие о законе больших чисел  | 1         | 1.1, 2.36 | 1.5, 2.3, 3.2, 3.5 |  |
| Занятие 7.1.10<br>практическое<br>занятие | Решение упражнений по теме  | 1         | 1.1, 2.36 | 1.5, 2.3, 3.7      |  |
| <b>Тема 7.2</b>                           | <b>Элементы математической статистики.</b>  | <b>14</b> |           |                    |  |
| Занятие 7.2.1<br>теория                   | Представление данных (таблицы, диаграммы, графики).<br>Генеральная совокупность, среднее арифметическое, медиана              | 1         | 1.4       | 1.5, 2.3, 3.7      |  |
| Занятие 7.2.2<br>практическое<br>занятие  | Практическая работа № 15. Решение заданий на представление данных, генеральную совокупность, среднее арифметическое, медиану. | 1         | 1.1, 2.36 | 1.9, 2.2, 3.7      |  |
| Занятие 7.2.3<br>практическое<br>занятие  | Понятие о задачах математической статистики.  | 1         | 1.1, 2.36 | 1.4, 2.1, 3.2      |  |
| Занятие 7.2.4<br>практическое             | Решение задач и упражнений по теме элементы математической статистики.  | 1         | 2.36      | 1.7, 2.2, 3.7      |  |

|  |   |           |                 |               |                 |
|--|---|-----------|-----------------|---------------|-----------------|
| занятие                                  |   |           |                 |               |                 |
| Занятие 7.2.5<br>теория                  | Выполнение контрольной работы №7 по теме "Элементы математической статистики".  | 1         | 1.6, 2.35, 2.36 | 1.9, 2.5, 3.7 | 1.6, 2.35, 2.36 |
| Занятие 7.2.6<br>практическое<br>занятие | Итоговое занятие по теме «Элементы теории вероятностей и математической статистики»   | 1         | 1.1             | 1.5, 2.3, 3.7 |                 |
| Занятие 7.2.7<br>консультация            | Степени, логарифмы  | 2         | 2.4             | 1.9, 2.4, 3.4 |                 |
| Занятие 7.2.8<br>консультация            | Векторы   | 2         | 1.1             | 1.5, 2.4, 3.6 |                 |
| Занятие 7.2.9<br>консультация            | Вычисление вероятностей событий   | 2         | 1.1             | 1.5, 2.4, 3.7 |                 |
| Занятие 7.2.10<br>консультация           | Решение задач.  | 2         | 1.1             | 1.5, 2.3, 3.5 |                 |
| <b>Раздел 8</b>                          | <b>Основы тригонометрии</b>   | <b>23</b> |                 |               |                 |
| <b>Тема 8.1</b>                          | <b>Числовая окружность</b>  | <b>5</b>  |                 |               |                 |
| Занятие 8.1.1<br>теория                  | Радианное и градусное измерение углов и дуг. Числовая окружность. Синус, косинус, тангенс, котангенс действительного числа. | 1         | 2.6             | 1.7, 2.2, 3.4 |                 |
| Занятие 8.1.2<br>практическое<br>занятие | Практическая работа № 16 : Решение задач и упражнений на соотношение между тригонометрическими функциями одного аргумента   | 1         | 2.4             | 1.9, 2.5, 3.4 |                 |
| Занятие 8.1.3<br>теория                  | Четность и нечетность тригонометрических функций.   | 1         | 2.4             | 1.7, 2.2, 3.4 |                 |
| Занятие 8.1.4<br>практическое<br>занятие | Практическая работа № 17 : Решение заданий на применение четности и нечетности тригонометрических функций                   | 1         | 2.4             | 1.5, 2.4, 3.4 |                 |
| Занятие 8.1.5                            | Нахождение одной тригонометрической функции по заданному  | 1         | 2.4             | 1.5, 2.4, 3.4 |                 |



|  |   |          |          |               |  |
|--|---|----------|----------|---------------|--|
| теория                                   | значению другой.  |          |          |               |  |
| <b>Тема 8.2</b>                          | <b>Формулы сложения и приведения.</b>   | <b>3</b> |          |               |  |
| Занятие 8.2.1<br>теория                  | Формулы сложения.   | 1        | 2.6      | 1.9, 2.4, 3.4 |  |
| Занятие 8.2.2<br>теория                  | Формулы приведения.   | 1        | 2.6      | 1.5, 2.3, 3.4 |  |
| Занятие 8.2.3<br>практическое<br>занятие | Решение задач и упражнений на применение формул сложения и приведения.  | 1        | 2.6      | 1.7, 2.2, 3.4 |  |
| <b>Тема 8.3</b>                          | <b>Тригонометрические формулы двойного и половинного аргумента.</b>   | <b>3</b> |          |               |  |
| Занятие 8.3.1<br>теория                  | Тригонометрические функции двойного аргумента   | 1        | 2.4      | 1.9, 2.4, 3.4 |  |
| Занятие 8.3.2<br>теория                  | Тригонометрические функции половинного аргумента  | 1        | 2.4      | 1.9, 2.4, 3.4 |  |
| Занятие 8.3.3<br>практическое<br>занятие | Преобразование выражений с помощью формул двойного и половинного аргумента.   | 1        | 2.4      | 1.9, 2.3, 3.4 |  |
| <b>Тема 8.4</b>                          | <b>Преобразования произведения тригонометрических функций в сумму и разность, и наоборот.</b>                       | <b>3</b> |          |               |  |
| Занятие 8.4.1<br>теория                  | Преобразования произведения тригонометрических функций в сумму и разность, и наоборот                               | 1        | 2.6      | 1.7, 2.2, 3.4 |  |
| Занятие 8.4.2<br>практическое<br>занятие | Решение задач и упражнений на преобразования произведения тригонометрических функций в сумму и разность, и наоборот | 1        | 2.4, 2.6 | 1.5, 2.3, 3.4 |  |
| Занятие 8.4.3<br>практическое<br>занятие | Решение задач и упражнений на преобразование простейших тригонометрических выражений.                               | 1        | 2.6      | 1.7, 2.2, 3.4 |  |

|  |   |           |                 |                            |                |
|--|---|-----------|-----------------|----------------------------|----------------|
| <b>Тема 8.5</b>                          | <b>Свойства и графики и тригонометрических функций.</b>   | <b>3</b>  |                 |                            |                |
| Занятие 8.5.1<br>теория                  | Свойства и графики функций $y=\sin x$ ; $y=\cos x$  | 1         | 2.4             | 1.9, 2.8, 3.4              |                |
| Занятие 8.5.2<br>практическое<br>занятие | Решение упражнений на свойства и графики функций, $y=\sin x$ ;<br>$y=\cos x$                                      | 1         | 2.4             | 1.7, 2.4, 3.4              |                |
| Занятие 8.5.3<br>практическое<br>занятие | Свойства и графики функции $y = \operatorname{tg} x$ ; $y = \operatorname{ctg} x$                                 | 1         | 2.4             | 1.5, 1.7, 2.2, 2.9,<br>3.4 |                |
| <b>Тема 8.6</b>                          | <b>Тригонометрические уравнения и неравенства.</b>  | <b>6</b>  |                 |                            |                |
| Занятие 8.6.1<br>теория                  | Простейшие тригонометрические уравнения.  | 1         | 2.4             | 1.7, 2.2, 2.3, 3.4         |                |
| Занятие 8.6.2<br>практическое<br>занятие | Решение тригонометрических уравнений, сводящихся к<br>простейшим.   | 1         | 2.4             | 1.5, 2.1, 2.5, 3.4         |                |
| Занятие 8.6.3<br>практическое<br>занятие | Решение тригонометрических уравнений.   | 1         | 2.4, 2.18       | 1.9, 2.4, 3.4              | 2.18, 2.4, 2.6 |
| Занятие 8.6.4<br>практическое<br>занятие | Практическая работа № 18 : Решение тригонометрических<br>уравнений,   | 1         | 2.4             | 1.9, 2.4, 3.4              |                |
| Занятие 8.6.5<br>теория                  | Простейшие тригонометрические неравенства.  | 1         | 2.4, 2.10, 2.11 | 1.7, 1.9, 2.2, 2.7,<br>3.4 |                |
| Занятие 8.6.6<br>теория                  | Выполнение контрольной работы № 8 по теме «Тригонометрия»   | 1         | 2.4, 2.12       | 1.9, 2.1, 3.3              |                |
| <b>Раздел 9</b>                          | <b>Функции, их свойства и графики. Степенные, показательные,<br/>логарифмические и тригонометрические функции</b> | <b>18</b> |                 |                            |                |
| <b>Тема 9.1</b>                          | <b>Функции, их свойства и графики.</b>  | <b>8</b>  |                 |                            |                |

|  |  |           |            |                                 |  |
|--|--|-----------|------------|---------------------------------|--|
| Занятие 9.1.1<br>теория                  | Функции. Область определения и множество значений.   | 1         | 2.8        | 1.5, 2.4, 3.5                   |  |
| Занятие 9.1.2<br>практическое<br>занятие | График функции, построение графиков функций, заданных различными способами                             | 1         | 2.4        | 1.10, 2.4, 3.5                  |  |
| Занятие 9.1.3<br>практическое<br>занятие | Практическая работа № 19. Решение заданий на определение свойств функции.                              | 1         | 2.10       | 1.4, 1.9, 2.1, 2.5,<br>3.2, 3.5 |  |
| Занятие 9.1.4<br>теория                  | Промежутки возрастания и убывания функции. Наибольшее и наименьшее значения функции, точки экстремума. | 1         | 2.9        | 1.7, 2.2, 2.3, 3.3,<br>3.5      |  |
| Занятие 9.1.5<br>теория                  | Графическая интерпретация графиков функций.  | 1         | 2.10       | 1.5, 1.7, 2.1, 2.2,<br>3.5      |  |
| Занятие 9.1.6<br>теория                  | Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.                                   | 1         | 2.11, 2.12 | 1.9, 2.5, 3.5                   |  |
| Занятие 9.1.7<br>теория                  | Обратные функции. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции.    | 1         | 2.10       | 1.7, 2.2, 3.5                   |  |
| Занятие 9.1.8<br>теория                  | Арифметические операции над функциями. Сложная функция (композиция).                                   | 1         | 2.9, 2.10  | 1.5, 1.7, 2.2, 2.3,<br>3.3, 3.5 |  |
| <b>Тема 9.2</b>                          | <b>. Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции.</b>                       | <b>10</b> |            |                                 |  |
| Занятие 9.2.1<br>практическое<br>занятие | Степенная функция.   | 1         | 2.9        | 1.5, 2.3, 3.5                   |  |
| Занятие 9.2.2<br>теория                  | Показательная и логарифмическая функции.   | 1         | 1.1, 2.6   | 1.5, 2.3, 3.5                   |  |
| Занятие 9.2.3<br>теория                  | Обратные тригонометрические функции $y = \arcsin x$ ; $y = \arccos x$                                  | 1         | 1.1, 2.6   | 1.7, 1.9, 2.2, 2.5,<br>3.5      |  |
| Занятие 9.2.4                            | Преобразования графиков. Параллельный перенос, симметрия   | 1         | 1.1        | 1.5, 2.3, 3.5                   |  |

|   |  |           |                 |                                      |                               |
|---|--|-----------|-----------------|--------------------------------------|-------------------------------|
| теория                                    | относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y = x$ .   |           |                 |                                      |                               |
| Занятие 9.2.5<br>практическое<br>занятие  | Растяжение и сжатие графиков функций вдоль осей координат.   | 1         | 1.1             | 1.9, 2.5, 3.5                        |                               |
| Занятие 9.2.6<br>практическое<br>занятие  | Построение графиков с модулем.   | 1         | 1.1             | 1.9, 2.4, 3.5                        |                               |
| Занятие 9.2.7<br>практическое<br>занятие  | Практическая работа № 20: Решение заданий на преобразование графиков.  | 1         | 2.33            | 1.9, 2.4, 3.5                        |                               |
| Занятие 9.2.8<br>теория                   | Преобразование графиков тригонометрических функций $y = \sin x$ , $y = \cos x$ . Преобразование графиков тригонометрических функций $y = \operatorname{tg} x$ , $y = \operatorname{ctg} x$ . | 1         | 1.1             | 1.7, 2.2, 3.5                        |                               |
| Занятие 9.2.9<br>теория                   | Выполнение контрольной работы № 9 по теме "Свойства и графики функций"   | 1         | 1.1, 2.9, 2.10  | 1.7, 2.2, 3.5                        | 2.10, 2.11, 2.12,<br>2.8, 2.9 |
| Занятие 9.2.10<br>практическое<br>занятие | Преобразование графиков тригонометрических функций и обратных тригонометрических функций   | 1         | 1.1             | 1.7, 1.9, 2.2, 2.4,<br>2.5, 2.9, 3.5 |                               |
| <b>Раздел 10</b>                          | <b>Многогранники</b>   | <b>16</b> |                 |                                      |                               |
| <b>Тема 10.1</b>                          | <b>Понятие многогранников. Виды многогранников.</b>  | <b>10</b> |                 |                                      |                               |
| Занятие 10.1.1<br>теория                  | Понятие многогранников. Вершины, ребра, грани многогранника. Многогранные углы. Выпуклые многогранники.  | 1         | 1.1, 2.22, 2.27 | 1.4, 1.9, 2.3, 2.4,<br>3.6           |                               |
| Занятие 10.1.2<br>практическое<br>занятие | Практическая работа № 21 Развертка многогранников.   | 1         | 1.1, 2.27       | 1.7, 2.2, 3.6                        |                               |
| Занятие 10.1.3<br>теория                  | Призма прямая и наклонная. Правильная призма.  | 1         | 1.1, 2.27       | 1.7, 1.9, 2.2, 2.5,<br>3.6           |                               |

|   |  |          |                 |                                      |  |
|---|--|----------|-----------------|--------------------------------------|--|
| Занятие 10.1.4<br>практическое<br>занятие     | Нахождение элементов и площади поверхности призмы.   | 1        | 1.1, 2.23, 2.28 | 1.9, 2.4, 3.6                        |  |
| Занятие 10.1.5<br>теория                      | Параллелепипед, куб.   | 1        | 1.1             | 1.5, 2.4, 3.6                        |  |
| Занятие 10.1.6<br>теория                      | Площадь поверхности параллелепипеда и куба.  | 1        | 1.1             | 1.7, 2.2, 3.6                        |  |
| Занятие 10.1.7<br>практическое<br>занятие     | Практическая работа № 22 Решение задач на нахождение площади поверхности параллелепипеда и куба. | 1        | 1.1, 2.24, 2.31 | 1.9, 2.3, 3.6                        |  |
| Занятие 10.1.8<br>теория                      | Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида.   | 1        | 1.1, 2.31       | 1.4, 2.4, 3.6                        |  |
| Занятие 10.1.9<br>теория                      | Площадь поверхности пирамиды.  | 1        | 1.1             | 1.10, 1.4, 2.3, 3.6                  |  |
| Занятие<br>10.1.10<br>практическое<br>занятие | Практическая работа № 23: Решение задач на нахождение площади поверхности пирамиды.              | 1        | 1.1, 2.34       | 1.9, 2.5, 3.6                        |  |
| <b>Тема 10.2</b>                              | <b>Симметрия и сечения в многогранниках.</b>   | <b>6</b> |                 |                                      |  |
| Занятие 10.2.1<br>теория                      | Симметрия в кубе, в параллелепипеде, в призме и в пирамиде.                                      | 1        | 1.1             | 1.4, 1.5, 1.7, 2.2,<br>2.3, 2.4, 3.6 |  |
| Занятие 10.2.2<br>теория                      | Сечение куба, призмы.  | 1        | 1.1, 2.29, 2.31 | 1.9, 2.4, 3.6                        |  |
| Занятие 10.2.3<br>практическое<br>занятие     | Построение сечений в кубе, в призме  | 1        | 1.1             | 1.5, 2.2, 3.6                        |  |
| Занятие 10.2.4<br>практическое<br>занятие     | Решение задач на построение сечений в пирамиде.  | 1        | 1.1, 2.29, 2.33 | 1.4, 1.9, 2.3, 3.6                   |  |

|   |   |           |                  |                             |                                 |
|---|---|-----------|------------------|-----------------------------|---------------------------------|
| Занятие 10.2.5<br>практическое<br>занятие | Решение задач и упражнений на построение сечений в многогранниках.                  | 1         | 1.1, 2.24        | 1.7, 2.2, 3.6               |                                 |
| Занятие 10.2.6<br>теория                  | Выполнение контрольной работы №10 по теме «Многогранники»                           | 1         | 1.1              | 1.9, 2.4, 3.6               | 2.23, 2.24, 2.28,<br>2.29, 2.34 |
| <b>Раздел 11</b>                          | <b>Тела и поверхности вращения.</b>   | <b>12</b> |                  |                             |                                 |
| <b>Тема 11.1</b>                          | <b>Тела и поверхности вращения.</b>   | <b>8</b>  |                  |                             |                                 |
| Занятие 11.1.1<br>теория                  | Цилиндр   | 1         | 1.1              | 1.10, 2.5, 3.6              |                                 |
| Занятие 11.1.2<br>теория                  | Конус. Усеченный конус.   | 1         | 1.1, 2.23, 2.24  | 1.5, 2.4, 3.6               |                                 |
| Занятие 11.1.3<br>практическое<br>занятие | Практическая работа № 24. Решение заданий на нахождение элементов цилиндра, конуса. | 1         | 1.1              | 1.5, 2.4, 3.6               |                                 |
| Занятие 11.1.4<br>практическое<br>занятие | Решение заданий на нахождение элементов цилиндра, конуса, усеченного конуса         | 1         | 1.1              | 1.9, 2.3, 3.6               |                                 |
| Занятие 11.1.5<br>теория                  | Шар и сфера, их сечения.  | 1         | 2.27, 2.34       | 1.5, 2.5, 3.6               |                                 |
| Занятие 11.1.6<br>теория                  | Касательная плоскость к сфере.  | 1         | 1.1              | 1.5, 2.3, 3.6               |                                 |
| Занятие 11.1.7<br>практическое<br>занятие | Решение задач по теме "Касательная плоскость к сфере"                               | 1         | 2.23, 2.24, 2.27 | 1.7, 2.2, 3.6               |                                 |
| Занятие 11.1.8<br>практическое<br>занятие | Решение заданий на построение осевых сечений и сечений, параллельных основанию.     | 1         | 2.27, 2.28, 2.29 | 1.10, 1.7, 2.2, 2.3,<br>3.6 |                                 |
| <b>Тема 11.2</b>                          | <b>Формулы для вычисления площадей поверхностей вращения.</b>                       | <b>4</b>  |                  |                             |                                 |

|   |   |          |                                |                            |  |
|---|---|----------|--------------------------------|----------------------------|--|
| Занятие 11.2.1<br>теория                  | Изучение формулы площади поверхностей цилиндра и конуса.  | 1        | 2.27, 2.28                     | 1.9, 2.3, 3.6              |  |
| Занятие 11.2.2<br>практическое<br>занятие | Практическая работа № 25: Решение задач и упражнений на нахождение площадей поверхностей цилиндра и конуса. | 1        | 2.28, 2.34                     | 1.5, 2.4, 3.6              |  |
| Занятие 11.2.3<br>практическое<br>занятие | Решение задач и упражнений на нахождение площади поверхности сферы.   | 1        | 1.1                            | 1.7, 1.9, 2.2, 2.3,<br>3.6 |  |
| Занятие 11.2.4<br>теория                  | Выполнение контрольной работы №11 по теме "Тела и поверхности вращения".                                    | 1        | 1.1, 2.23, 2.24,<br>2.27, 2.34 | 1.5, 2.3, 3.2              |  |
| <b>Раздел 12</b>                          | <b>Измерения в геометрии</b>  | <b>9</b> |                                |                            |  |
| <b>Тема 12.1</b>                          | <b>Формулы для вычисления объемов многогранников.</b>   | <b>4</b> |                                |                            |  |
| Занятие 12.1.1<br>теория                  | Объем и его измерение. Интегральная формула объема. Формулы объема призмы.                                  | 1        | 1.1, 2.28, 2.29                | 1.9, 2.5, 3.6              |  |
| Занятие 12.1.2<br>практическое<br>занятие | Практическая работа № 26. Решение задач на нахождение объема призмы.  | 1        | 1.1                            | 1.9, 2.5, 3.6              |  |
| Занятие 12.1.3<br>теория                  | Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда.  | 1        | 1.1, 2.27                      | 1.4, 2.3, 3.6              |  |
| Занятие 12.1.4<br>практическое<br>занятие | Практическая работа № 27: Решение задач на нахождение объема пирамиды.                                      | 1        | 1.1, 2.23, 2.27, 2.34          | 1.5, 1.9, 2.4, 3.6         |  |
| <b>Тема 12.2</b>                          | <b>Формулы для вычисления объемов тел вращения.</b>   | <b>5</b> |                                |                            |  |
| Занятие 12.2.1<br>теория                  | Формулы объема цилиндра и конуса.   | 1        | 2.27                           | 1.7, 2.2, 3.6              |  |
| Занятие 12.2.2<br>практическое<br>занятие | Решение задач на определение объема цилиндра и конуса..   | 1        | 1.1, 2.27, 2.28, 2.34          | 1.5, 1.7, 2.2, 2.5,<br>3.6 |  |

|   |  |           |           |                    |            |
|---|--|-----------|-----------|--------------------|------------|
| Занятие 12.2.3<br>практическое<br>занятие | Практическая работа № 28: Формулы объема шара и площади сферы.                             | 1         | 1.1, 2.27 | 1.9, 2.4, 3.6      |            |
| Занятие 12.2.4<br>практическое<br>занятие | Решение задач и упражнений по теме отношение площадей поверхностей и объемов подобных тел. | 1         | 1.1       | 1.4, 1.5, 2.3, 3.6 |            |
| Занятие 12.2.5<br>теория                  | Выполнение контрольной работы № 12 по теме "Измерения в геометрии".                        | 1         | 1.1       | 1.5, 2.3, 3.6      | 2.27, 2.31 |
| <b>Раздел 13</b>                          | <b>Начала математического анализа</b>  | <b>50</b> |           |                    |            |
| <b>Тема 13.1</b>                          | <b>Понятие последовательности.</b>   | <b>6</b>  |           |                    |            |
| Занятие 13.1.1<br>теория                  | Последовательности. Способы задания и свойства числовых последовательностей.               | 1         | 1.1       | 1.4, 2.3, 3.5      |            |
| Занятие 13.1.2<br>практическое<br>занятие | Решение заданий по теме способы задания и свойства числовых последовательностей.           | 1         | 1.1       | 1.9, 2.3, 3.5      |            |
| Занятие 13.1.3<br>теория                  | Предел последовательности.   | 1         | 1.1       | 1.7, 2.2, 3.5      |            |
| Занятие 13.1.4<br>теория                  | Суммирование последовательностей. Геометрическая прогрессия и ее сумма.                    | 1         | 1.1       | 1.9, 2.3, 3.5      |            |
| Занятие 13.1.5<br>теория                  | Понятие о непрерывности функции.   | 1         | 1.1       | 1.9, 2.3, 3.5      |            |
| Занятие 13.1.6<br>практическое<br>занятие | Решение заданий по теме непрерывная функция.   | 1         | 1.1       | 1.9, 2.4, 3.5      |            |
| <b>Тема 13.2</b>                          | <b>Понятие производной.</b>  | <b>13</b> |           |                    |            |
| Занятие 13.2.1<br>теория                  | Производная, её физический смысл.  | 1         | 1.1       | 1.4, 2.1, 3.2      |            |
| Занятие 13.2.2                            | Решений задач на применение физического смысла производной.                                | 1         | 1.1       | 1.7, 2.2, 3.5      |            |



|                                      |   |   |                 |                         |  |
|--------------------------------------|---|---|-----------------|-------------------------|--|
| практическое занятие                 |   |   |                 |                         |  |
| Занятие 13.2.3 теория                | Таблица производных.  | 1 | 1.1, 2.13       | 1.9, 2.5, 3.5           |  |
| Занятие 13.2.4 практическое занятие  | Практическая работа № 29: Решение примеров на нахождение производной с помощью таблицы. | 1 | 1.1, 2.13, 2.14 | 1.9, 2.5, 3.5           |  |
| Занятие 13.2.5 теория                | Производная суммы, разности, произведения, частного.                                    | 1 | 1.1             | 1.5, 2.3, 3.5           |  |
| Занятие 13.2.6 практическое занятие  | Решение примеров на нахождение производных суммы, разности, произведения, частного.     | 1 | 1.1             | 1.9, 2.4, 3.5           |  |
| Занятие 13.2.7 теория                | Производная сложной функции.  | 1 | 1.1             | 1.5, 2.3, 3.5           |  |
| Занятие 13.2.8 практическое занятие  | Решение примеров на нахождение производной сложной функции.                             | 1 | 1.1             | 1.7, 2.2, 3.5           |  |
| Занятие 13.2.9 теория                | Производная показательной и логарифмической функций                                     | 1 | 1.1             | 1.7, 2.2, 3.5           |  |
| Занятие 13.2.10 практическое занятие | Решение примеров на нахождение производных показательных и логарифмических функций.     | 1 | 1.1             | 1.9, 2.4, 3.5           |  |
| Занятие 13.2.11 практическое занятие | Решение примеров на нахождение производных тригонометрических функций.                  | 1 | 1.1             | 1.5, 1.7, 2.2, 2.4, 3.5 |  |
| Занятие 13.2.12                      | Геометрический смысл производной.   | 1 | 1.1             | 1.9, 2.4, 3.5           |  |

|   |  |          |                  |                         |                              |
|---|--|----------|------------------|-------------------------|------------------------------|
| теория                                  |  |          |                  |                         |                              |
| Занятие 13.2.13<br>практическое занятие | Решение задач на нахождение уравнений касательных.   | 1        | 1.1, 2.14        | 1.7, 1.9, 2.2, 2.5, 3.5 |                              |
| <b>Тема 13.3</b>                        | <b>Исследование функций с помощью производной.</b>   | <b>9</b> |                  |                         |                              |
| Занятие 13.3.1<br>теория                | Применение производной к исследованию функций.   | 1        | 2.14             | 1.5, 2.4, 3.5           |                              |
| Занятие 13.3.2<br>теория                | Исследование функций с помощью производной, построение графиков с применением производной.           | 1        | 2.15             | 1.5, 2.3, 3.5           |                              |
| Занятие 13.3.3<br>практическое занятие  | Построение графиков функций с применением производной.   | 1        | 2.13, 2.14       | 1.5, 2.4, 3.5           |                              |
| Занятие 13.3.4<br>практическое занятие  | Решение заданий на построение графиков функций с применением производной.                            | 1        | 2.14, 2.15       | 1.9, 2.5, 3.5           |                              |
| Занятие 13.3.5<br>теория                | Производные обратной функции и композиции функции.   | 1        | 2.13             | 1.9, 2.4, 3.5           |                              |
| Занятие 13.3.6<br>теория                | Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах.            | 1        | 2.15, 2.22       | 1.5, 2.3, 3.5           |                              |
| Занятие 13.3.7<br>практическое занятие  | Решение заданий на использование производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах. | 1        | 2.13, 2.15       | 1.9, 2.5, 3.5           |                              |
| Занятие 13.3.8<br>теория                | Нахождение скорости для процесса, заданного формулой и графиком.                                     | 1        | 2.13, 2.14, 2.15 | 1.7, 2.4, 3.5           |                              |
| Занятие 13.3.9<br>практическое занятие  | Решение заданий на поиск скорости для процесса, заданного формулой и графиком.                       | 1        | 2.15             | 1.5, 2.5, 3.5           | 2.13, 2.14, 2.15, 2.22, 2.33 |

|   |  |           |                  |                                 |  |
|---|--|-----------|------------------|---------------------------------|--|
| <b>Тема 13.4</b>                          | <b>Вторая производная.</b>   | <b>2</b>  |                  |                                 |  |
| Занятие 13.4.1<br>практическое<br>занятие | Решение задач на нахождение второй производной, её геометрического и физического смысла. | 1         | 2.13, 2.15, 2.17 | 1.5, 1.7, 2.2, 2.3,<br>3.5      |  |
| Занятие 13.4.2<br>теория                  | Выполнение контрольной работы №13 по теме «Производная».                                 | 1         | 2.13             | 1.7, 2.2, 3.5                   |  |
| <b>Тема 13.5</b>                          | <b>Первообразная и интеграл.</b>   | <b>20</b> |                  |                                 |  |
| Занятие 13.5.1<br>теория                  | Первообразная и интеграл.  | 1         | 2.16             | 1.4, 2.3, 3.5                   |  |
| Занятие 13.5.2<br>консультация            | Проектная деятельность   | 2         | 1.1              | 1.9, 2.4, 3.5                   |  |
| Занятие 13.5.3<br>практическое<br>занятие | Непосредственное интегрирование  | 1         | 2.16             | 1.5, 2.5, 3.5                   |  |
| Занятие 13.5.4<br>практическое<br>занятие | Решение заданий на нахождение первообразных и интегралов.                                | 1         | 2.16             | 1.5, 1.6, 2.3, 2.5,<br>3.2, 3.5 |  |
| Занятие 13.5.5<br>теория                  | Интегрирование методом замены переменной   | 1         | 2.16             | 1.11, 1.5, 2.7, 3.5,<br>3.6     |  |
| Занятие 13.5.6<br>теория                  | Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.   | 1         | 2.16             | 1.9, 2.5, 3.5                   |  |
| Занятие 13.5.7<br>практическое<br>занятие | Решение заданий на нахождение определенного интеграла.                                   | 1         | 2.16             | 1.7, 2.2, 3.5                   |  |
| Занятие 13.5.8<br>теория                  | Вычисление площадей криволинейных фигур, объемов тел вращения, работы, давления          | 1         | 2.34             | 1.5, 2.4, 3.5                   |  |
| Занятие 13.5.9<br>теория                  | Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции.        | 1         | 2.16             | 1.4, 2.4, 3.5                   |  |

|   |  |     |      |                            |                          |
|---|--|-----|------|----------------------------|--------------------------|
| Занятие<br>13.5.10<br>практическое<br>занятие | Практическая работа № 30: Решение задач на нахождение площади криволинейной трапеции.                      | 1   | 2.16 | 1.9, 2.4, 3.5              |                          |
| Занятие<br>13.5.11<br>теория                  | Применение интеграла в физике и геометрии  | 1   | 2.16 | 1.9, 2.5, 3.5, 3.8         |                          |
| Занятие<br>13.5.12<br>теория                  | Выполнение контрольной работы по теме «Первообразная и интеграл».  | 1   | 2.16 | 1.9, 2.4, 3.5              | 1.1, 2.16, 2.17,<br>2.33 |
| Занятие<br>13.5.13<br>теория                  | Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. | 1   | 1.1  | 1.4, 1.9, 2.4, 2.9,<br>3.5 |                          |
| Занятие<br>13.5.14<br>консультация            | Проектная деятельность   | 2   | 1.1  | 1.9, 2.4, 3.5              |                          |
| Занятие<br>13.5.15<br>практическое<br>занятие | Повторение пройденного материала.  | 1   | 1.1  | 1.4, 2.1, 3.3              |                          |
| Занятие<br>13.5.16<br>теория                  | Итоговое занятие   | 1   | 2.22 | 1.7, 2.2, 3.5              |                          |
| Занятие<br>13.5.17<br>консультация            | Проектная деятельность   | 2   | 1.1  | 1.4, 2.4, 3.5              |                          |
|   | Экзамен  | 6   |      |                            |                          |
|   | Экзамен  | 6   |      |                            |                          |
|   | ВСЕГО:   | 260 |      |                            |                          |

## Тематика индивидуальных проектов

1. Геометрические тела вокруг нас
2. Графическое решение уравнений и неравенств
3. Действия с приближенными числами. Абсолютная и относительная погрешности
4. Построение сечений
5. Симметрия в архитектуре
6. Симметрия в природе
7. Вирусы и бактерии: геометрическая форма, расположение в пространстве, рост численности
8. Тайны пирамид
9. Геометрическая интерпретация комплексного числа
10. История математики

### 2.3. Связь дидактических единиц с предметными результатами

| Предметные результаты  | Дидактические единицы   | Индексы тем занятий  |
|--|---|--|
| 3.1 сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;   | 1.4 историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии; | 1.1.2  |
|  | 2.1 выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы;                    | 1.1.2  |
| 3.2 сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий; | 1.1 значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике;                     | 1.1.1, 4.2.3, 5.1.3, 5.1.5, 5.1.8, 5.1.9, 5.1.10, 5.1.11, 5.1.12, 5.1.13, 5.1.14, 5.1.15, 5.1.16, 7.1.9, 7.2.3, 11.2.4, 13.2.1 |
|  | 2.1 выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы;                    | 1.1.3, 1.1.4, 1.1.5, 1.2.1, 1.2.3  |
|  | 2.3 сравнивать числовые выражения;  | 1.1.3, 1.2.2, 1.2.3  |

|   |   |
|---|---|
| 1.3 значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки;  | 1.1.4, 5.1.7  |
| 2.2 находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная);   | 1.1.5   |
| 2.7 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. | 1.1.5   |
| 1.4 историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;   | 1.2.1   |
| 2.28 выполнять чертежи по условиям задач;   | 1.2.2, 5.1.3, 5.1.5, 5.1.7, 5.1.9, 5.1.10, 5.1.11, 5.1.12, 5.1.13, 5.1.16 |
| 2.4 находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости  | 3.2.3, 3.2.4, 3.2.7   |

|  |                     |
|--|---------------------|
| инструментальные средства;   |                     |
| 2.6 выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций;  | 3.2.3, 3.2.4, 3.2.7 |
| 2.25 описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;   | 4.2.3, 5.1.9        |
| 2.26 анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;   | 5.1.9               |
| 2.36 вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов для анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков; анализа информации статистического характера. | 7.1.9, 7.2.3        |
| 2.10 строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций;   | 9.1.3               |
| 2.23 распознавать на чертежах и моделях пространственные формы;  | 11.2.4              |
|  |                     |

|  |   |   |
|--|---|---|
|  | 2.24 соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;  | 11.2.4  |
|  | 2.27 изображать основные многогранники и круглые тела;  | 11.2.4  |
|  | 2.34 вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства. | 11.2.4  |
|  | 2.16 вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла;  | 13.5.4  |
| 3.3 владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач; | 2.1 выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы;  | 1.1.6, 1.2.4, 1.2.5, 1.2.6                          |
|  | 2.2 находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная);   | 1.1.6   |
|  | 2.5 пользоваться приближенной оценкой при практических расчетах;  | 1.1.6   |
|  | 1.1 значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике;   | 1.2.4, 3.2.5, 3.2.6, 5.1.9, 5.1.17, 5.1.18, 13.5.15 |
|  | 2.18 решать рациональные, показательные, логарифмические,   | 1.2.5   |



|   |                     |
|---|---------------------|
| тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы;  |                     |
| 2.21 составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах.                            | 1.2.5               |
| 1.4 историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;   | 1.2.6               |
| 2.3 сравнивать числовые выражения;  | 1.2.6, 3.2.5        |
| 2.20 изображать на координатной плоскости решения уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными;  | 2.2.6               |
| 2.4 находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства; | 3.2.5, 3.2.6, 8.6.6 |
| 1.3 значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки;  | 5.1.7               |
|   |                     |

|                                    |   |  |
|------------------------------------|---|--|
|                                    | 2.28 выполнять чертежи по условиям задач;   | 5.1.7, 5.1.9, 5.1.17, 5.1.18                     |
|                                    | 2.25 описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;  | 5.1.9  |
|                                    | 2.26 анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;  | 5.1.9  |
|                                    | 2.32 проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;  | 5.1.17   |
|                                    | 2.12 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков. | 8.6.6  |
|                                    | 2.9 определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках;   | 9.1.4, 9.1.8                                     |
|                                    | 2.10 строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций;  | 9.1.8  |
| 3.4 владение стандартными приемами | 1.1 значение математической науки для   | 2.1.1, 3.1.6, 3.2.5, 3.2.8, 3.6.2, 3.6.3, 3.6.5, |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <p>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;</p> | решения задач, возникающих в теории и практике;  | 3.6.10, 5.1.15   |
|  | 2.18 решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы; | 2.1.2, 2.1.6, 2.1.7, 2.1.8, 2.2.1, 2.2.3, 3.6.1, 3.6.2, 3.6.3, 3.6.4, 3.6.5, 3.6.6, 3.6.7, 3.6.8, 3.6.9, 8.6.3 |
|  | 2.1 выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы;   | 2.1.3, 2.1.4, 2.1.5, 2.2.2, 2.2.5, 3.1.3   |
|  | 2.20 изображать на координатной плоскости решения уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными;   | 2.1.3, 2.1.5, 2.2.2  |
|  | 2.19 использовать графический метод решения уравнений и неравенств;  | 2.1.5, 2.2.2, 2.2.4, 2.2.5   |
|  | 1.2 широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;                         | 2.1.6  |
|  | 2.21 составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах.                                       | 2.1.8, 2.2.3   |

|   |   |
|---|---|
| 2.4 находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства; | 3.1.1, 3.1.2, 3.1.3, 3.1.4, 3.1.5, 3.1.6, 3.2.1, 3.2.2, 3.2.5, 3.2.7, 3.2.8, 3.3.2, 3.4.1, 3.4.2, 3.4.3, 3.4.4, 3.5.1, 3.5.2, 3.6.1, 3.6.5, 7.2.7, 8.1.2, 8.1.3, 8.1.4, 8.1.5, 8.3.1, 8.3.2, 8.3.3, 8.4.2, 8.5.1, 8.5.2, 8.5.3, 8.6.1, 8.6.2, 8.6.3, 8.6.4, 8.6.5 |
| 1.5 универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;                           | 3.1.3, 3.2.1  |
| 1.3 значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки;  | 3.1.4, 3.4.3, 3.4.4, 3.5.2  |
| 2.3 сравнивать числовые выражения;  | 3.2.1, 3.2.5, 3.6.2, 3.6.3  |
| 2.6 выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций;                         | 3.2.7, 3.3.1, 3.3.2, 3.4.1, 3.4.2, 3.5.1, 3.5.2, 3.6.1, 3.6.2, 8.1.1, 8.2.1, 8.2.2, 8.2.3, 8.4.1, 8.4.2, 8.4.3  |
| 2.10 строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций;  | 8.6.5   |
| 2.11 использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин;  | 8.6.5   |

|   |  |   |
|---|--|---|
| 3.5 сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа; | 1.1 значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике;  | 7.1.9, 7.2.10, 9.2.2, 9.2.3, 9.2.4, 9.2.5, 9.2.6, 9.2.8, 9.2.9, 9.2.10, 13.1.1, 13.1.2, 13.1.3, 13.1.4, 13.1.5, 13.1.6, 13.2.2, 13.2.3, 13.2.4, 13.2.5, 13.2.6, 13.2.7, 13.2.8, 13.2.9, 13.2.10, 13.2.11, 13.2.12, 13.2.13, 13.5.2, 13.5.13, 13.5.14, 13.5.17 |
|   | 2.36 вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов для анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков; анализа информации статистического характера. | 7.1.9   |
|   | 2.8 вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции;   | 9.1.1   |
|   | 2.4 находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства;  | 9.1.2   |
|   | 2.10 строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций;   | 9.1.3, 9.1.5, 9.1.7, 9.1.8, 9.2.9   |
|   | 2.9 определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их   | 9.1.4, 9.1.8, 9.2.1, 9.2.9  |

|  |  |
|--|--|
| на графиках;   |  |
| 2.11 использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин;   | 9.1.6  |
| 2.12 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков.  | 9.1.6  |
| 2.6 выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций;  | 9.2.2, 9.2.3   |
| 2.33 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур; | 9.2.7  |
| 2.13 находить производные элементарных функций;  | 13.2.3, 13.2.4, 13.3.3, 13.3.5, 13.3.7, 13.3.8, 13.4.1, 13.4.2 |
| 2.14 использовать производную для  | 13.2.4, 13.2.13, 13.3.1, 13.3.3, 13.3.4,                       |

|   |   |
|---|---|
| изучения свойств функций и построения графиков;   | 13.3.8  |
| 2.15 применять производную для проведения приближенных вычислений, решать задачи прикладного характера на нахождение наибольшего и наименьшего значения;  | 13.3.2, 13.3.4, 13.3.6, 13.3.7, 13.3.8, 13.3.9, 13.4.1                            |
| 2.22 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для построения и исследования простейших математических моделей.  | 13.3.6, 13.5.16   |
| 2.17 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. | 13.4.1  |
| 2.16 вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла;  | 13.5.1, 13.5.3, 13.5.4, 13.5.5, 13.5.6, 13.5.7, 13.5.9, 13.5.10, 13.5.11, 13.5.12 |
| 2.34 вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя  | 13.5.8  |

|   |   |  |
|---|---|--|
|   | при необходимости справочники и вычислительные устройства.  |  |
| 3.6 владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием; | 1.1 значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике;   | 4.1.1, 4.2.1, 4.2.2, 4.2.4, 4.2.5, 4.3.1, 4.3.3, 5.1.1, 5.1.2, 5.1.4, 5.1.5, 5.1.6, 7.2.8, 10.1.1, 10.1.2, 10.1.3, 10.1.4, 10.1.5, 10.1.6, 10.1.7, 10.1.8, 10.1.9, 10.1.10, 10.2.1, 10.2.2, 10.2.3, 10.2.4, 10.2.5, 10.2.6, 11.1.1, 11.1.2, 11.1.3, 11.1.4, 11.1.6, 11.2.3, 12.1.1, 12.1.2, 12.1.3, 12.1.4, 12.2.2, 12.2.3, 12.2.4, 12.2.5 |
|   | 2.25 описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;              | 4.2.1, 4.2.2, 4.2.4, 4.2.5, 4.2.6, 4.2.7, 4.3.1  |
|   | 2.28 выполнять чертежи по условиям задач;   | 4.2.4, 4.2.5, 4.2.7, 4.3.2, 4.3.3, 5.1.5, 5.1.6, 10.1.4, 11.1.8, 11.2.1, 11.2.2, 12.1.1, 12.2.2  |
|   | 2.26 анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;  | 4.2.6  |
|   | 2.30 решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов); | 4.3.2  |
|   | 2.22 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:   | 10.1.1   |



|   |  |
|---|--|
| для построения и исследования простейших математических моделей.  |  |
| 2.27 изображать основные многогранники и круглые тела;  | 10.1.1, 10.1.2, 10.1.3, 11.1.5, 11.1.7, 11.1.8, 11.2.1, 12.1.3, 12.1.4, 12.2.1, 12.2.2, 12.2.3 |
| 2.23 распознавать на чертежах и моделях пространственные формы;   | 10.1.4, 11.1.2, 11.1.7, 12.1.4   |
| 2.24 соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;  | 10.1.7, 10.2.5, 11.1.2, 11.1.7   |
| 2.31 использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;  | 10.1.7, 10.1.8, 10.2.2   |
| 2.34 вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.                               | 10.1.10, 11.1.5, 11.2.2, 12.1.4, 12.2.2  |
| 2.29 строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;   | 10.2.2, 10.2.4, 11.1.8, 12.1.1   |
| 2.33 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств | 10.2.4   |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | фигур;   |   |
|  | 2.16 вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла;   | 13.5.5  |
| 3.7 сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин; | 1.1 значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике;  | 4.3.4, 6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 7.1.8, 7.1.10, 7.2.2, 7.2.6, 7.2.9        |
|  | 2.25 описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;   | 4.3.4   |
|  | 2.18 решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы; | 6.1.1   |
|  | 2.35 решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;   | 6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.1.4, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3, 6.2.4, 7.2.5         |
|  | 1.6 вероятностный характер различных процессов окружающего мира.   | 6.1.4, 7.1.1, 7.1.3, 7.1.4, 7.1.5, 7.1.6, 7.2.5                       |
|  | 2.36 вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов для анализа   | 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4, 7.1.5, 7.1.7, 7.1.8, 7.1.10, 7.2.2, 7.2.4, 7.2.5 |

|  |  |         |
|--|--|---------|
|  | реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков; анализа информации статистического характера.  |         |
|  | 1.3 значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; | 7.1.7   |
|  | 1.4 историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;          | 7.2.1   |
| 3.8 владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач. | 2.16 вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла;                     | 13.5.11 |

#### 2.4. Характеристика основных видов учебной деятельности обучающихся

| Наименование темы   | Характеристика основных видов деятельности обучающегося (на уровне учебных действий)   |
|---|--|
| Раздел 1 Развитие понятия о числе                           |  |
| Тема 1.1 Понятие целых, рациональных и действительных чисел | Ознакомление с ролью математики в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности;                               |
|   | ознакомление с целями и задачами изучения математики при освоении специальностей СПО.  |
|   | Выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы; находить приближенные значения величин и погрешности вычислений |

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
|                                     | (абсолютная и относительная); сравнивать числовые выражения; находить ошибки в преобразованиях и вычислениях;  |
| Тема 1.2 Понятие комплексного числа | Выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы; находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная); сравнивать числовые выражения; находить ошибки в преобразованиях и вычислениях;                         |
|                                     | выполнять расчеты по формулам;   |
|                                     | формулировать определение корня. степени с действительным показателем и свойства; вычислять и сравнивать корни, степени с рациональным показателем, делать прикидку значения корня, степени, сравнивать значения корня, степени используя, при необходимости, инструментальные средства; |
| Раздел 2 Уравнения и неравенства    |  |
| Тема 2.1 Уравнения                  | Ознакомиться с простейшими сведениями о корнях алгебраических уравнений, с понятиями исследования уравнений и систем уравнений;  |
|                                     | решать уравнения, применяя все приемы (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка, графический метод);   |
|                                     | Выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы; находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная); сравнивать числовые выражения; находить ошибки в преобразованиях и вычислениях;                         |
|                                     | решать системы уравнений, применяя различные способы. Ознакомиться с общими вопросами решения неравенств и использования свойств и графиков функций при решении  |
|                                     | применять математические методы для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретировать результаты, учитывать  |

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
|                                     | реальные ограничения;  |
| Тема 2.2 Неравенства                | решать системы уравнений, применяя различные способы. Ознакомиться с общими вопросами решения неравенств и использования свойств и графиков функций при решении  |
|                                     | применять математические методы для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретировать результаты, учитывать реальные ограничения;  |
| Раздел 3 Корни, степени и логарифмы |  |
| Тема 3.1 Корни и степени            | ознакомиться с понятием корня $n$ -й степени, свойствами радикалов, степени с действительным показателем, с правилами сравнения корней;  |
|                                     | формулировать определение корня. степени с действительным показателем и свойства; вычислять и сравнивать корни, степени с рациональным показателем, делать прикидку значения корня, степени, сравнивать значения корня, степени используя, при необходимости, инструментальные средства; |
|                                     | преобразовывать числовые и буквенные выражения, содержащие радикалы и степени, применяя свойства;  |
|                                     | записывать корень $n$ -ый степени в виде степени с дробным показателем и наоборот;   |
|                                     | выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней и логарифмов;   |
|                                     | ознакомиться с применением корней и степеней при вычислении средних;   |
| Тема 3.2 Логарифмы                  | определять область допустимых значений логарифмического выражения;   |
|                                     | выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней и логарифмов;   |

|   |  |
|---|--|
| Тема 3.3 Преобразование рациональных выражений                                      | выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней и логарифмов;   |
| Тема 3.4 Преобразование иррациональных, степенных и показательных выражений.        | преобразовывать числовые и буквенные выражения, содержащие радикалы и степени, применяя свойства;  |
|   | выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней и логарифмов;   |
| Тема 3.5 Преобразование логарифмических выражений                                   | определять область допустимых значений логарифмического выражения;   |
|   | выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней и логарифмов;   |
| Тема 3.6 Решение простейших показательных и логарифмических уравнений и неравенств. | решать показательные иррациональные, логарифмические уравнения и неравенства по известным алгоритмам.  |
| Раздел 4 Прямые и плоскости в пространстве  |  |
| Тема 4.1 Прямые в пространстве  | Формулировать и приводить доказательства признаков взаимного расположения прямых и плоскостей. Распознавать на чертежах и моделях различные случаи взаимного расположения прямых и плоскостей, аргументировать свои суждения;  |
|   | формулировать определения, признаки и свойства параллельных и перпендикулярных плоскостей, двугранных и линейных углов;  |
| Тема 4.2 Плоскости в пространстве   | выполнять построения углов между прямыми, прямой и плоскостью, между плоскостями по описанию и распознавать их на моделях;   |
|   | применять признаки и свойства расположения прямых и плоскостей при решении задач. Изображать на рисунках и конструировать на моделях перпендикуляры и наклонные к плоскости, прямые, параллельные плоскости, углы между прямой и плоскостью и обосновывать построение. |

|   |   |
|---|---|
|   | <p>решать задачи на вычисление геометрических величин. Описывать расстояние от точки до плоскости, от прямой до плоскости, между плоскостями. Формулировать и доказывать основные теоремы о расстояниях. Изображать на чертежах и моделях расстояния и обосновывать свои суждения. Определять и вычислять расстояния в пространстве. Применять формулы и теоремы планиметрии для решения задач. Ознакомиться с понятием параллельного проектирования и его свойствами. Формулировать теорему о площади ортогональной проекции многоугольника. Применять теорию для обоснования построений и вычислений. Аргументировать свои суждения о взаимном расположении пространственных фигур;</p> |
| <p>Тема 4.3 Геометрические преобразования пространства.</p> | <p>решать задачи на вычисление геометрических величин. Описывать расстояние от точки до плоскости, от прямой до плоскости, между плоскостями. Формулировать и доказывать основные теоремы о расстояниях. Изображать на чертежах и моделях расстояния и обосновывать свои суждения. Определять и вычислять расстояния в пространстве. Применять формулы и теоремы планиметрии для решения задач. Ознакомиться с понятием параллельного проектирования и его свойствами. Формулировать теорему о площади ортогональной проекции многоугольника. Применять теорию для обоснования построений и вычислений. Аргументировать свои суждения о взаимном расположении пространственных фигур;</p> |
|   | <p>описывать и характеризовать различные виды многогранников, перечислять их элементы и свойства. Изображать многогранники и выполнять построения на изображениях и на моделях многогранников. Характеризовать и изображать сечения, развертки многогранников, вычислять площади поверхностей. Строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды. Применять факты и сведения из планиметрии. Ознакомиться с видами симметрий в пространстве, формулировать определения и свойства. Применять свойства симметрии при решении задач.</p>  |

|  |   |
|--|---|
|  | Использовать приобретенные знания для решения задач;  |
| Раздел 5 Координаты и векторы  |   |
| Тема 5.1 координаты и векторы  | находить уравнения окружности, сферы, плоскости. Вычислять расстояния между точками. Изучить свойства векторных величин, правила разложения векторов в трехмерном пространстве, правила нахождения координат вектора в пространстве, правила действий с векторами, заданными координатами. Применять теорию при решении задач на действия с векторами. Изучить скалярное произведение векторов, векторное уравнение прямой и плоскости. Применять теорию при решении задач на действия с векторами, на координатный метод, на применение векторов для вычисления величин углов и расстояний.; |
|  | Ознакомиться с простейшими сведениями о корнях алгебраических уравнений, с понятиями исследования уравнений и систем уравнений;   |
|  | ознакомиться с доказательствами теорем стереометрии о взаимном расположении прямых и плоскостей с использованием векторов.  |
| Раздел 6 Элементы комбинаторики  |   |
| Тема 6.1 Основные понятия комбинаторики                                    | Изучить правила комбинаторики и применять при решении комбинаторных задач, используя метод перебора и правило умножения;  |
| Тема 6.2 Формула Бинома Ньютона  | ознакомиться с понятиями комбинаторики с биномом Ньютона и треугольником Паскаля и объяснять применение формул: размещения, сочетания и перестановки;   |
| Раздел 7 Элементы теории вероятностей. Элементы математической статистики. |   |
| Тема 7.1 Элементы теории вероятностей.                                     | изучить классическое определение вероятности, свойства вероятности, теорему о сумме вероятностей;   |
|  | решать задачи на вычисление вероятностей событий. Ознакомиться с представлением числовых данных и их характеристиками;  |
|  | рассмотреть примеры вычисления вероятностей;  |



|  |   |
|--|---|
|  | решать практические задачи на обработку числовых данных, вычисление их характеристик.   |
| Тема 7.2 Элементы математической статистики. | решать практические задачи на обработку числовых данных, вычисление их характеристик.   |
|  | использовать свойства и графики функций для решения уравнений. Повторить основные приемы решения систем;  |
|  | выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней и логарифмов;  |
|  | находить уравнения окружности, сферы, плоскости. Вычислять расстояния между точками. Изучить свойства векторных величин, правила разложения векторов в трехмерном пространстве, правила нахождения координат вектора в пространстве, правила действий с векторами, заданными координатами. Применять теорию при решении задач на действия с векторами. Изучить скалярное произведение векторов, векторное уравнение прямой и плоскости. Применять теорию при решении задач на действия с векторами, на координатный метод, на применение векторов для вычисления величин углов и расстояний.; |
|  | решать задачи на вычисление вероятностей событий. Ознакомиться с представлением числовых данных и их характеристиками;  |
|  | применять математические методы для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретировать результаты, учитывать реальные ограничения;   |
|  |   |
| Раздел 8 Основы тригонометрии                |   |
| Тема 8.1 Числовая окружность                 | Изучить радианный метод измерения углов вращения и их связь с градусной мерой. Изображать углы вращения на окружности, соотносить величину угла с его расположением;  |

|   |  |
|---|--|
|   | <p>формулировать определения тригонометрических функций для углов поворота и для острых углов прямоугольного треугольника и объяснять их взаимосвязь;</p> <p>применять основные тригонометрические тождества для вычисления значений тригонометрических функций по одной из них;</p>   |
| Тема 8.2 Формулы сложения и приведения.   | <p>изучить основные формулы тригонометрии: формулы сложения, удвоения, преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму и применять при вычислении значения тригонометрического выражения и упрощения его;</p> <p>ознакомиться со свойствами симметрии точек на единичной окружности и применять их для вывода формул приведения;</p>                                       |
| Тема 8.3 Тригонометрические формулы двойного и половинного аргумента.                           | изучить основные формулы тригонометрии: формулы сложения, удвоения, преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму и применять при вычислении значения тригонометрического выражения и упрощения его;   |
| Тема 8.4 Преобразования произведения тригонометрических функций в сумму и разность, и наоборот. | изучить основные формулы тригонометрии: формулы сложения, удвоения, преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму и применять при вычислении значения тригонометрического выражения и упрощения его;   |
| Тема 8.5 Свойства и графики и тригонометрических функций.                                       | <p>изучить основные формулы тригонометрии: формулы сложения, удвоения, преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму и применять при вычислении значения тригонометрического выражения и упрощения его;</p> <p>изучить определения арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа, формулировать их, изображать на единичной окружности, применять при решении уравнений.</p> |
| Тема 8.6 Тригонометрические уравнения   | решать по формулам и по тригонометрическому кругу простейшие   |

|   |   |
|---|---|
| и неравенства.  | <p>тригонометрические уравнения;</p> <p>применять общие методы решения уравнений;</p> <p>использовать свойства и графики функций для решения уравнений. Повторить основные приемы решения систем;</p> <p>изучить основные формулы тригонометрии: формулы сложения, удвоения, преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму и применять при вычислении значения тригонометрического выражения и упрощения его;</p>   |
| Раздел 9 Функции, их свойства и графики. Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции |   |
| Тема 9.1 Функции, их свойства и графики.  | <p>Ознакомиться с понятием переменной, примерами зависимостей между переменными;</p> <p>ознакомиться с понятием графика, определять принадлежность точки графику функции. По формуле простейшей зависимости определять вид ее графика;</p> <p>выражать по формуле одну переменную через другие. Ознакомиться с определением функции, формулировать его. Находить область определения и область значений функции.</p> <p>ознакомиться с примерами функциональных зависимостей в реальных процессах из смежных дисциплин;</p> <p>ознакомиться с доказательными рассуждениями некоторых свойств линейной и квадратичной функций, проводить исследование линейной, кусочно-линейной, дробно – линейной и квадратичной функций, степенных и логарифмических функций. Строить, выполнять преобразования и читать графики функций. Исследовать их;</p> <p>Ознакомиться с понятием сложной функции. Вычислять значения функции по значению аргумента. Определять положение точки на графике по ее координатам</p> |

|  |  |
|--|--|
|  | и наоборот;  |
| Тема 9.2 . Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции. | использовать свойства функций для сравнения значений степеней и логарифмов;  |
|  | ознакомиться с понятием разрывной периодической функции, формулировать свойства тангенса и котангенса, строить их графики;   |
|  | применять свойства функций для сравнения значений тригонометрических функций, для решения тригонометрических уравнений.  |
|  | ознакомиться с понятием графика, определять принадлежность точки графику функции. По формуле простейшей зависимости определять вид ее графика;   |
|  | ознакомиться с понятием гармонических колебаний и примерами гармонических колебаний для описания процессов в физике и других областях знания;  |
|  | ознакомиться с понятием непрерывной периодической функции, формулировать свойства синуса и косинуса, строить их графики;   |
|  | ознакомиться с примерами функциональных зависимостей в реальных процессах из смежных дисциплин;  |
| Раздел 10 Многогранники  |  |
| Тема 10.1 Понятие многогранников.<br>Виды многогранников.                          | описывать и характеризовать различные виды многогранников, перечислять их элементы и свойства. Изображать многогранники и выполнять построения на изображениях и на моделях многогранников. Характеризовать и изображать сечения, развертки многогранников, вычислять площади поверхностей. Строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды. Применять факты и сведения из планиметрии. Ознакомиться с видами симметрий в пространстве, формулировать определения и свойства. Применять свойства симметрии при решении задач. Использовать приобретенные знания для решения задач; |
|  | ознакомиться с понятиями площади и объема, аксиомами и свойствами;   |
|  | изучить формулы для вычисления площадей поверхностей многогранников и тел  |

|   |  |
|---|--|
|   | <p>вращения. Ознакомиться с понятием вектора. Изучить декартову систему координат в пространстве, строить по заданным координатам точки и плоскости, находить координаты точек. ;</p>  |
| <p>Тема 10.2 Симметрия и сечения в многогранниках.</p>                  | <p>описывать и характеризовать различные виды многогранников, перечислять их элементы и свойства. Изображать многогранники и выполнять построения на изображениях и на моделях многогранников. Характеризовать и изображать сечения, развертки многогранников, вычислять площади поверхностей. Строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды. Применять факты и сведения из планиметрии. Ознакомиться с видами симметрий в пространстве, формулировать определения и свойства. Применять свойства симметрии при решении задач. Использовать приобретенные знания для решения задач;</p>  |
| <p>Раздел 11 Тела и поверхности вращения.</p>                           |  |
| <p>Тема 11.1 Тела и поверхности вращения.</p>                           | <p>изображать основные круглые тела и выполнять рисунок по условию задачи;</p> <p>применять свойства симметрии при решении задач на тела вращения, на комбинацию тел.;</p> <p>описывать и характеризовать различные виды многогранников, перечислять их элементы и свойства. Изображать многогранники и выполнять построения на изображениях и на моделях многогранников. Характеризовать и изображать сечения, развертки многогранников, вычислять площади поверхностей. Строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды. Применять факты и сведения из планиметрии. Ознакомиться с видами симметрий в пространстве, формулировать определения и свойства. Применять свойства симметрии при решении задач. Использовать приобретенные знания для решения задач;</p> |
| <p>Тема 11.2 Формулы для вычисления площадей поверхностей вращения.</p> | <p>ознакомиться с понятиями площади и объема, аксиомами и свойствами;</p> <p>решать задачи на вычисление площадей и поверхностей пространственных тел,</p>   |

|  |  |
|--|--|
|  | применяя соответствующие формулы и факты из планиметрии;   |
|  | изображать основные круглые тела и выполнять рисунок по условию задачи;  |
| <b>Раздел 12 Измерения в геометрии</b>                   |  |
| Тема 12.1 Формулы для вычисления объемов многогранников. | ознакомиться с понятиями площади и объема, аксиомами и свойствами;   |
|  | изучить теоремы о вычислении объемов пространственных тел, решать задачи на применение формул вычисления объемов;  |
|  | решать задачи на вычисление площадей и поверхностей пространственных тел, применяя соответствующие формулы и факты из планиметрии;   |
| Тема 12.2 Формулы для вычисления объемов тел вращения.   | изучить теоремы о вычислении объемов пространственных тел, решать задачи на применение формул вычисления объемов;  |
|  | описывать и характеризовать различные виды многогранников, перечислять их элементы и свойства. Изображать многогранники и выполнять построения на изображениях и на моделях многогранников. Характеризовать и изображать сечения, развертки многогранников, вычислять площади поверхностей. Строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды. Применять факты и сведения из планиметрии. Ознакомиться с видами симметрий в пространстве, формулировать определения и свойства. Применять свойства симметрии при решении задач. Использовать приобретенные знания для решения задач; |
|  | ознакомиться с понятиями площади и объема, аксиомами и свойствами;   |
| <b>Раздел 13 Начала математического анализа</b>          |  |
| Тема 13.1 Понятие последовательности.                    | Ознакомиться с понятием числовой последовательности, способами ее задания, вычислениями ее членов; с понятием предела последовательности;  |
|  | решать задачи на применение формулы суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии;  |

|   |   |
|---|---|
|   | <p>ознакомиться с понятием производной;</p>   |
| Тема 13.2 Понятие производной.                        | <p>изучить и формулировать ее механический и геометрический смысл, изучить алгоритм вычисления производной на примере вычисления мгновенной скорости и углового коэффициента касательной;</p> |
|   | <p>выучить правила дифференцирования, таблицу производных элементарных функций, применять для дифференцирования функ</p>  |
|   | <p>изучить теоремы о связи свойств функции и производной, формулировать их;</p>   |
|   | <p>Ознакомиться с понятием числовой последовательности, способами ее задания, вычислениями ее членов; с понятием предела последовательности;</p>  |
|   | <p>составлять уравнение касательной в общем виде;</p>   |
| Тема 13.3 Исследование функций с помощью производной. | <p>проводить с помощью производной исследование функции, заданной формулой;</p>   |
|   | <p>устанавливать связь свойств функции и производной по их графикам;</p>  |
|   | <p>применять производную для решения задач на нахождение наибольшего, наименьшего значения и на нахождение экстремума;</p>  |
| Тема 13.4 Вторая производная.                         | <p>изучить и формулировать ее механический и геометрический смысл, изучить алгоритм вычисления производной на примере вычисления мгновенной скорости и углового коэффициента касательной;</p> |
|   | <p>выучить правила дифференцирования, таблицу производных элементарных функций, применять для дифференцирования функ</p>  |
| Тема 13.5 Первообразная и интеграл.                   | <p>ознакомиться с понятием интеграла и первообразной;</p>   |
|   | <p>решать задачи на связь первообразной и ее с производной, на вычисление первообразной для данной функции;</p>   |
|   | <p>изучить правила вычисления первообразной и теорему Ньютона-Лейбница;</p>   |
|   | <p>решать задачи на применение интеграла для вычисления физических величин и</p>  |

площадей.

применять математические методы для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретировать результаты, учитывать реальные ограничения;



### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета: Кабинет математических дисциплин.

#### ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ВСЕХ ВИДОВ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ (далее – ЛПР)

| Наименование занятия ЛПР   | Перечень оборудования        |
|--|------------------------------|
| 1.1.6 Практическая работа № 1 Решение заданий на нахождение абсолютной и относительной погрешностей.                   | Проектор, экран, ПК          |
| 2.2.2 Практическая работа № 4 Изображение на координатной плоскости множества решений неравенств с двумя переменными.  | ПК, проектор, экран          |
| 3.1.4 Решение задач и упражнений на применение свойств степени с рациональными показателями.                           | Проектор, экран, ПК          |
| 3.1.6 Практическая работа: № 7 Решение задач и упражнений на применение свойств степени с действительными показателями | Экран, Проектор, ПК; плакаты |
| 3.2.4 Практическая работа № 8 : Решение задач и упражнений на применение основных свойств логарифмов.                  | Проектор, экран, ПК, плакаты |
| 3.6.7 Практическая работа № 10 Выполнение решения логарифмических уравнений, сводящихся к простейшим.                  | ПК, проектор, экран          |
| 4.1.1 Параллельность прямой и плоскости.   | ПК, проектор, экран          |
| 4.2.1 Практическая работа :№ 11 Перпендикулярность прямой и плоскости.   | ПК, проектор, экран          |
| 4.2.7 Практическая работа № 12: Решение задач и упражнений на перпендикулярность двух плоскостей                       | ПК, проектор, экран          |

|  |  |
|--|--|
| 6.1.4 Практическая работа № 14.<br>Решение задач на перебор вариантов.   | ПК, экран, проектор, плакаты   |
| 7.2.2 Практическая работа № 15.<br>Решение заданий на представление данных, генеральную совокупность, среднее арифметическое, медиану. | ПК, экран, проектор, плакаты   |
| 8.1.2 Практическая работа № 16 :<br>Решение задач и упражнений на соотношение между тригонометрическими функциями одного аргумента     | ПК, проектор, экран  |
| 8.5.3 Свойства и графики функции $y = \operatorname{tg} x$ ; $y = \operatorname{ctg} x$  | ПК, экран, проектор  |
| 8.6.2 Решение тригонометрических уравнений, сводящихся к простейшим.   | ПК, экран, проектор  |
| 8.6.4 Практическая работа № 18 :<br>Решение тригонометрических уравнений,  | ПК, экран, проектор, плакаты   |
| 9.1.3 Практическая работа № 19.<br>Решение заданий на определение свойств функции.   | ПК, проектор, экран  |
| 9.2.7 Практическая работа № 20:<br>Решение заданий на преобразование графиков.   | Проектор, экран, ПК  |
| 10.1.2 Практическая работа № 21<br>Развертка многогранников.   | ПК, проектор, экран; модели многогранников, плакаты, линейка, карандаш |
| 10.1.4 Нахождение элементов и площади поверхности призмы.  | ПК, проектор, экран; модели, развертки, линейка, карандаш              |
| 10.1.7 Практическая работа № 22<br>Решение задач на нахождение площади поверхности параллелепипеда и куба.                             | Модели   |
| 10.1.10 Практическая работа № 23:<br>Решение задач на нахождение площади поверхности пирамиды.   | Модели   |
| 11.1.2 Конус. Усеченный конус.   | ПК, проектор, экран, модели геом. тел                                  |
| 11.1.7 Решение задач по теме "Касательная плоскость к сфере"   | ПК, проектор, экран; модели тел вращения, развертки, линейка, циркуль  |

|   |   |
|---|---|
| 11.2.2 Практическая работа № 25:<br>Решение задач и упражнений на нахождение площадей поверхностей цилиндра и конуса. | ПК, экран, проектор, плакаты                                |
| 12.1.2 Практическая работа № 26.<br>Решение задач на нахождение объема призмы.  | ПК, экран, проектор, плакаты                                |
| 12.1.4 Практическая работа № 27:<br>Решение задач на нахождение объема пирамиды.                                      | ПК, проектор, экран   |
| 12.2.3 Практическая работа № 28:<br>Формулы объема шара и площади сферы.  | ПК, проектор, экран, плакаты; линейка, треугольник, циркуль |
| 13.2.13 Решение задач на нахождение уравнений касательных.  | ПК, проектор, экран   |
| 13.3.3 Построение графиков функций с применением производной.   | ПК, проектор, экран   |
| 13.3.4 Решение заданий на построение графиков функций с применением производной.                                      | ПК, проектор, экран, линейка, треугольник. плакаты          |
| 13.3.7 Решение заданий на использование производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах.           | ПК, проектор, экран   |
| 13.4.1 Решение задач на нахождение второй производной, её геометрического и физического смысла.                       | ПК, проектор, экран   |
| 13.5.7 Решение заданий на нахождение определенного интеграла.   | ПК, проектор, экран   |

### 3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных, учебно-методических печатных и/или электронных изданий, нормативных и нормативно-технических документов

| № | Библиографическое описание | Тип (основной источник, дополнительный источник, электронный ресурс) |
|---|----------------------------|--|
|   |                            |  |

|    |   |            |
|----|---|------------|
| 1. | Алгебра и начала математического анализа 10-11 класс : учебник для общеобразовательных учреждений / Ш.А. Алимов и др. - 16-е изд. - М. : Просвещение, 2010. - 464 с.  | [основная] |
| 2. | Математика : учебное пособие / Н.Б. Карбачинская, Е.С. Лебедева, Е.Е. Харитоновна, - М. : Российский государственный университет правосудия, 2015. - 342 с. - Режим доступа : <a href="http://www.iprbookshop.ru/49604">http://www.iprbookshop.ru/49604</a> | [основная] |

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

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины проводится на основе заданий и критериев их оценивания, представленных в фондах оценочных средств по дисциплине ПОД.10 Математика. Фонды оценочных средств содержат контрольно-оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации.

##### 4.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем в процессе проведения теоретических занятий, практических занятий, лабораторных работ.

| Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)  | Индекс темы занятия   |
|---|---|
| <b>Текущий контроль № 1.</b><br><b>Методы и формы:</b> Контрольная работа (Сравнение с аналогом)<br><b>Вид контроля:</b> письменная контрольная работа  |   |
| 1.4 историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;   | 1.1.2, 1.2.1  |
| 2.1 выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы;  | 1.1.2, 1.1.3, 1.1.4, 1.1.5, 1.1.6, 1.2.1, 1.2.3, 1.2.4, 1.2.5 |
| 2.2 находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная);   | 1.1.5, 1.1.6  |
| 2.3 сравнивать числовые выражения;  | 1.1.3, 1.2.2, 1.2.3   |
| 2.7 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. | 1.1.5   |
| <b>Текущий контроль № 2.</b><br><b>Методы и формы:</b> Контрольная работа (Сравнение с аналогом)<br><b>Вид контроля:</b> письменная контрольная работа  |   |

|  |  |
|--|--|
| 1.3 значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки;   | 1.1.4  |
| 2.18 решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы; | 1.2.5, 2.1.2, 2.1.6, 2.1.7, 2.1.8, 2.2.1, 2.2.3  |
| 2.20 изображать на координатной плоскости решения уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными;   | 2.1.3, 2.1.5, 2.2.2  |
| 2.19 использовать графический метод решения уравнений и неравенств;  | 2.1.5, 2.2.2, 2.2.4, 2.2.5   |
| 2.21 составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах.                                       | 1.2.5, 2.1.8, 2.2.3  |
| <b>Текущий контроль № 3.</b><br><b>Методы и формы:</b> Практическая работа (Сравнение с аналогом)<br><b>Вид контроля:</b> письменная практическая работа               |  |
| 2.4 находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства;            | 3.1.1, 3.1.2, 3.1.3, 3.1.4, 3.1.5, 3.1.6, 3.2.1, 3.2.2, 3.2.3, 3.2.4, 3.2.5, 3.2.6, 3.2.7, 3.2.8, 3.3.2, 3.4.1, 3.4.2, 3.4.3, 3.4.4, 3.5.1 |
| 2.6 выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций;                                    | 3.2.3, 3.2.4, 3.2.7, 3.3.1, 3.3.2, 3.4.1, 3.4.2, 3.5.1   |
| 2.5 пользоваться приближенной оценкой при практических расчетах;   | 1.1.6  |
| <b>Текущий контроль № 4.</b><br><b>Методы и формы:</b> Контрольная работа (Сравнение с аналогом)<br><b>Вид контроля:</b> письменная контрольная работа                 |  |

|  |   |
|--|---|
| 1.2 широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;                         | 2.1.6   |
| 1.5 универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;                                      | 3.1.3, 3.2.1  |
| 2.18 решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы; | 3.6.1, 3.6.2, 3.6.3, 3.6.4, 3.6.5, 3.6.6, 3.6.7, 3.6.8, 3.6.9   |
| <b>Текущий контроль № 5.</b>   |   |
| <b>Методы и формы:</b> Контрольная работа (Информационно-аналитический)  |   |
| <b>Вид контроля:</b> письменная контрольная работа   |   |
| 2.25 описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;   | 4.2.1, 4.2.2, 4.2.3, 4.2.4, 4.2.5, 4.2.6, 4.2.7, 4.3.1  |
| 2.26 анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;   | 4.2.6   |
| 2.30 решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);                              | 4.3.2   |
| <b>Текущий контроль № 6.</b>   |   |
| <b>Методы и формы:</b> Контрольная работа (Информационно-аналитический)  |   |
| <b>Вид контроля:</b> письменная контрольная работа   |   |
| 1.1 значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике;  | 1.1.1, 1.2.4, 2.1.1, 3.1.6, 3.2.5, 3.2.6, 3.2.8, 3.6.2, 3.6.3, 3.6.5, 3.6.10, 4.1.1, 4.2.1, 4.2.2, 4.2.3, 4.2.4, 4.2.5, 4.3.1, 4.3.3, 4.3.4, 5.1.1, 5.1.2, 5.1.3, 5.1.4, 5.1.5, 5.1.6, 5.1.8, 5.1.9, 5.1.10, 5.1.11, 5.1.12, 5.1.13, 5.1.14, 5.1.15, 5.1.16, 5.1.17 |

|  |   |
|--|---|
| 2.28 выполнять чертежи по условиям задач;  | 1.2.2, 4.2.4, 4.2.5, 4.2.7, 4.3.2, 4.3.3, 5.1.3, 5.1.5, 5.1.6, 5.1.7, 5.1.9, 5.1.10, 5.1.11, 5.1.12, 5.1.13, 5.1.16, 5.1.17 |
| 2.32 проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;   | 5.1.17  |
| <b>Текущий контроль № 7.</b>   |   |
| <b>Методы и формы:</b> Контрольная работа (Сравнение с аналогом)   |   |
| <b>Вид контроля:</b> Письменный  |   |
| 1.6 вероятностный характер различных процессов окружающего мира.   | 6.1.4, 7.1.1, 7.1.3, 7.1.4, 7.1.5, 7.1.6  |
| 2.35 решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;   | 6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.1.4, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3, 6.2.4  |
| 2.36 вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов для анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков; анализа информации статистического характера. | 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4, 7.1.5, 7.1.7, 7.1.8, 7.1.9, 7.1.10, 7.2.2, 7.2.3, 7.2.4  |
| <b>Текущий контроль № 8.</b>   |   |
| <b>Методы и формы:</b> Контрольная работа (Сравнение с аналогом)   |   |
| <b>Вид контроля:</b> Письменный  |   |
| 2.4 находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства;  | 3.5.2, 3.6.1, 3.6.5, 7.2.7, 8.1.2, 8.1.3, 8.1.4, 8.1.5, 8.3.1, 8.3.2, 8.3.3, 8.4.2, 8.5.1, 8.5.2, 8.5.3, 8.6.1, 8.6.2       |
| 2.6 выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций;  | 3.5.2, 3.6.1, 3.6.2, 8.1.1, 8.2.1, 8.2.2, 8.2.3, 8.4.1, 8.4.2, 8.4.3  |
| 2.18 решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы;   | 6.1.1   |



|   |                                   |
|---|-----------------------------------|
| <b>Текущий контроль № 9.</b>  |                                   |
| <b>Методы и формы:</b> Контрольная работа (Информационно-аналитический)   |                                   |
| <b>Вид контроля:</b> Письменный   |                                   |
| 2.8 вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции;  | 9.1.1                             |
| 2.10 строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций;  | 8.6.5, 9.1.3, 9.1.5, 9.1.7, 9.1.8 |
| 2.9 определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках;   | 9.1.4, 9.1.8, 9.2.1               |
| 2.11 использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин;  | 8.6.5, 9.1.6                      |
| 2.12 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков. | 8.6.6, 9.1.6                      |
| <b>Текущий контроль № 10.</b>   |                                   |
| <b>Методы и формы:</b> Практическая работа (Информационно-аналитический)  |                                   |
| <b>Вид контроля:</b> Письменный   |                                   |
| 2.29 строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;   | 10.2.2, 10.2.4                    |
| 2.23 распознавать на чертежах и моделях пространственные формы;   | 10.1.4                            |
| 2.28 выполнять чертежи по условиям задач;   | 5.1.18, 10.1.4                    |
| 2.34 вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.                                     | 10.1.10                           |
| 2.24 соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;  | 10.1.7, 10.2.5                    |

|  |  |
|--|--|
| <b>Текущий контроль № 11.</b>  |  |
| <b>Методы и формы:</b> Контрольная работа (Информационно-аналитический)  |  |
| <b>Вид контроля:</b> Письменный  |  |
| 2.27 изображать основные многогранники и круглые тела;   | 10.1.1, 10.1.2, 10.1.3, 11.1.5, 11.1.7, 11.1.8, 11.2.1, 11.2.4, 12.1.3, 12.1.4, 12.2.1, 12.2.2, 12.2.3 |
| 2.31 использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;   | 10.1.7, 10.1.8, 10.2.2   |
| <b>Текущий контроль № 12.</b>  |  |
| <b>Методы и формы:</b> Практическая работа (Информационно-аналитический)   |  |
| <b>Вид контроля:</b> Письменный  |  |
| 2.13 находить производные элементарных функций;  | 13.2.3, 13.2.4, 13.3.3, 13.3.5, 13.3.7, 13.3.8   |
| 2.14 использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков;  | 13.2.4, 13.2.13, 13.3.1, 13.3.3, 13.3.4, 13.3.8  |
| 2.15 применять производную для проведения приближенных вычислений, решать задачи прикладного характера на нахождение наибольшего и наименьшего значения;   | 13.3.2, 13.3.4, 13.3.6, 13.3.7, 13.3.8   |
| 2.33 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур; | 9.2.7, 10.2.4  |
| 2.22 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для построения и исследования простейших математических моделей.   | 10.1.1, 13.3.6   |
| <b>Текущий контроль № 13.</b>  |  |
| <b>Методы и формы:</b> Контрольная работа (Информационно-аналитический)  |  |
| <b>Вид контроля:</b> Письменный  |  |
| 1.1 значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и  | 5.1.18, 6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 7.1.8, 7.1.9, 7.1.10, 7.2.2, 7.2.3, 7.2.6, 7.2.8, 7.2.9,                  |

|   |  |
|---|--|
| практике;   | 7.2.10, 9.2.2, 9.2.3, 9.2.4, 9.2.5, 9.2.6, 9.2.8, 9.2.9, 9.2.10, 10.1.1, 10.1.2, 10.1.3, 10.1.4, 10.1.5, 10.1.6, 10.1.7, 10.1.8, 10.1.9, 10.1.10, 10.2.1, 10.2.2, 10.2.3, 10.2.4, 10.2.5, 10.2.6, 11.1.1, 11.1.2, 11.1.3, 11.1.4, 11.1.6, 11.2.3, 11.2.4, 12.1.1, 12.1.2, 12.1.3, 12.1.4, 12.2.2, 12.2.3, 12.2.4, 12.2.5, 13.1.1, 13.1.2, 13.1.3, 13.1.4, 13.1.5, 13.1.6, 13.2.1, 13.2.2, 13.2.3, 13.2.4, 13.2.5, 13.2.6, 13.2.7, 13.2.8, 13.2.9, 13.2.10, 13.2.11, 13.2.12, 13.2.13, 13.5.2 |
| 2.16 вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла;  | 13.5.1, 13.5.3, 13.5.4, 13.5.5, 13.5.6, 13.5.7, 13.5.9, 13.5.10, 13.5.11   |
| 2.17 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. | 13.4.1   |
| 2.33 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;  |  |

## 4.2. Промежуточная аттестация

| № семестра | Вид промежуточной аттестации |
|------------|------------------------------|
| 1          | Экзамен                      |

|  |
|--|
| <b>Экзамен может быть выставлен автоматически по результатам текущих контролей</b> |
| Текущий контроль №1  |

|                     |
|---------------------|
| Текущий контроль №2 |
| Текущий контроль №3 |
| Текущий контроль №4 |
| Текущий контроль №5 |
| Текущий контроль №6 |
| Текущий контроль №7 |

**Методы и формы:** Контрольная работа (Информационно-аналитический)

**Описательная часть:** Выполнить один теоретический и три практических задания

| Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)   | Индекс темы занятия   |
|--|---|
| 1.1 значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике;  | 1.1.1, 1.2.4, 2.1.1, 3.1.6, 3.2.5, 3.2.6, 3.2.8, 3.6.2, 3.6.3, 3.6.5, 3.6.10, 4.1.1, 4.2.1, 4.2.2, 4.2.3, 4.2.4, 4.2.5, 4.3.1, 4.3.3, 4.3.4, 5.1.1, 5.1.2, 5.1.3, 5.1.4, 5.1.5, 5.1.6, 5.1.8, 5.1.9, 5.1.10, 5.1.11, 5.1.12, 5.1.13, 5.1.14, 5.1.15, 5.1.16, 5.1.17, 5.1.18, 6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 7.1.8, 7.1.9, 7.1.10, 7.2.2, 7.2.3, 7.2.6, 7.2.8, 7.2.9, 7.2.10 |
| 1.2 широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе; | 2.1.6   |
| 1.3 значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки;                             | 1.1.4, 3.1.4, 3.4.3, 3.4.4, 3.5.2, 5.1.7, 7.1.7   |
| 1.4 историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;                                      | 1.1.2, 1.2.1, 1.2.6, 7.2.1  |
| 1.5 универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;              | 3.1.3, 3.2.1  |
| 1.6 вероятностный характер различных процессов окружающего мира.   | 6.1.4, 7.1.1, 7.1.3, 7.1.4, 7.1.5, 7.1.6, 7.2.5   |
| 2.1 выполнять арифметические действия  | 1.1.2, 1.1.3, 1.1.4, 1.1.5, 1.1.6, 1.2.1, 1.2.3,  |

|   |  |
|---|--|
| над числами, сочетая устные и письменные приемы;  | 1.2.4, 1.2.5, 1.2.6, 2.1.3, 2.1.4, 2.1.5, 2.2.2, 2.2.5, 3.1.3  |
| 2.2 находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная);   | 1.1.5, 1.1.6   |
| 2.3 сравнивать числовые выражения;  | 1.1.3, 1.2.2, 1.2.3, 1.2.6, 3.2.1, 3.2.5, 3.6.2, 3.6.3   |
| 2.4 находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства;   | 3.1.1, 3.1.2, 3.1.3, 3.1.4, 3.1.5, 3.1.6, 3.2.1, 3.2.2, 3.2.3, 3.2.4, 3.2.5, 3.2.6, 3.2.7, 3.2.8, 3.3.2, 3.4.1, 3.4.2, 3.4.3, 3.4.4, 3.5.1, 3.5.2, 3.6.1, 3.6.5, 7.2.7 |
| 2.5 пользоваться приближенной оценкой при практических расчетах;  | 1.1.6  |
| 2.6 выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций;   | 3.2.3, 3.2.4, 3.2.7, 3.3.1, 3.3.2, 3.4.1, 3.4.2, 3.5.1, 3.5.2, 3.6.1, 3.6.2  |
| 2.7 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. | 1.1.5  |
| 2.18 решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы;  | 1.2.5, 2.1.2, 2.1.6, 2.1.7, 2.1.8, 2.2.1, 2.2.3, 3.6.1, 3.6.2, 3.6.3, 3.6.4, 3.6.5, 3.6.6, 3.6.7, 3.6.8, 3.6.9, 6.1.1  |
| 2.19 использовать графический метод решения уравнений и неравенств;   | 2.1.5, 2.2.2, 2.2.4, 2.2.5   |
| 2.20 изображать на координатной плоскости решения уравнений,  | 2.1.3, 2.1.5, 2.2.2, 2.2.6   |

|  |   |
|--|---|
| неравенств и систем с двумя неизвестными;  |   |
| 2.21 составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах.   | 1.2.5, 2.1.8, 2.2.3   |
| 2.25 описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;   | 4.2.1, 4.2.2, 4.2.3, 4.2.4, 4.2.5, 4.2.6, 4.2.7, 4.3.1, 4.3.4, 5.1.9  |
| 2.26 анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;   | 4.2.6, 5.1.9  |
| 2.28 выполнять чертежи по условиям задач;  | 1.2.2, 4.2.4, 4.2.5, 4.2.7, 4.3.2, 4.3.3, 5.1.3, 5.1.5, 5.1.6, 5.1.7, 5.1.9, 5.1.10, 5.1.11, 5.1.12, 5.1.13, 5.1.16, 5.1.17, 5.1.18 |
| 2.30 решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);  | 4.3.2   |
| 2.32 проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;   | 5.1.17  |
| 2.35 решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;   | 6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.1.4, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3, 6.2.4, 7.2.5   |
| 2.36 вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов для анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков; анализа информации статистического характера. | 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4, 7.1.5, 7.1.7, 7.1.8, 7.1.9, 7.1.10, 7.2.2, 7.2.3, 7.2.4, 7.2.5   |

|                   |                                     |
|-------------------|-------------------------------------|
| <b>№ семестра</b> | <b>Вид промежуточной аттестации</b> |
| 2                 | Экзамен                             |

|  |
|--|
| <b>Экзамен может быть выставлен автоматически по результатам текущих контролей</b> |
| Текущий контроль №8  |

|                      |
|----------------------|
| Текущий контроль №9  |
| Текущий контроль №10 |
| Текущий контроль №11 |
| Текущий контроль №12 |
| Текущий контроль №13 |

**Методы и формы:** Контрольная работа (Информационно-аналитический)

**Описательная часть:** Выполнить один теоретический и три практических задания

| Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)  | Индекс темы занятия  |
|---|--|
| 1.1 значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике;   | 9.2.2, 9.2.3, 9.2.4, 9.2.5, 9.2.6, 9.2.8, 9.2.9, 9.2.10, 10.1.1, 10.1.2, 10.1.3, 10.1.4, 10.1.5, 10.1.6, 10.1.7, 10.1.8, 10.1.9, 10.1.10, 10.2.1, 10.2.2, 10.2.3, 10.2.4, 10.2.5, 10.2.6, 11.1.1, 11.1.2, 11.1.3, 11.1.4, 11.1.6, 11.2.3, 11.2.4, 12.1.1, 12.1.2, 12.1.3, 12.1.4, 12.2.2, 12.2.3, 12.2.4, 12.2.5, 13.1.1, 13.1.2, 13.1.3, 13.1.4, 13.1.5, 13.1.6, 13.2.1, 13.2.2, 13.2.3, 13.2.4, 13.2.5, 13.2.6, 13.2.7, 13.2.8, 13.2.9, 13.2.10, 13.2.11, 13.2.12, 13.2.13, 13.5.2, 13.5.13, 13.5.14, 13.5.15, 13.5.17 |
| 2.4 находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства; | 8.1.2, 8.1.3, 8.1.4, 8.1.5, 8.3.1, 8.3.2, 8.3.3, 8.4.2, 8.5.1, 8.5.2, 8.5.3, 8.6.1, 8.6.2, 8.6.3, 8.6.4, 8.6.5, 8.6.6, 9.1.2   |
| 2.6 выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций;                         | 8.1.1, 8.2.1, 8.2.2, 8.2.3, 8.4.1, 8.4.2, 8.4.3, 9.2.2, 9.2.3  |
| 2.8 вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции;  | 9.1.1  |
| 2.9 определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках;   | 9.1.4, 9.1.8, 9.2.1, 9.2.9   |

|   |   |
|---|---|
| 2.10 строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций;  | 8.6.5, 9.1.3, 9.1.5, 9.1.7, 9.1.8, 9.2.9  |
| 2.11 использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин;  | 8.6.5, 9.1.6  |
| 2.12 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков.   | 8.6.6, 9.1.6  |
| 2.13 находить производные элементарных функций;   | 13.2.3, 13.2.4, 13.3.3, 13.3.5, 13.3.7, 13.3.8, 13.4.1, 13.4.2                    |
| 2.14 использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков;   | 13.2.4, 13.2.13, 13.3.1, 13.3.3, 13.3.4, 13.3.8                                   |
| 2.15 применять производную для проведения приближенных вычислений, решать задачи прикладного характера на нахождение наибольшего и наименьшего значения;  | 13.3.2, 13.3.4, 13.3.6, 13.3.7, 13.3.8, 13.3.9, 13.4.1                            |
| 2.16 вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла;  | 13.5.1, 13.5.3, 13.5.4, 13.5.5, 13.5.6, 13.5.7, 13.5.9, 13.5.10, 13.5.11, 13.5.12 |
| 2.17 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. | 13.4.1  |
| 2.18 решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и   | 8.6.3   |



|  |  |
|--|--|
| системы;   |  |
| 2.22 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для построения и исследования простейших математических моделей.   | 10.1.1, 13.3.6, 13.5.16  |
| 2.23 распознавать на чертежах и моделях пространственные формы;  | 10.1.4, 11.1.2, 11.1.7, 11.2.4, 12.1.4   |
| 2.24 соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;   | 10.1.7, 10.2.5, 11.1.2, 11.1.7, 11.2.4   |
| 2.27 изображать основные многогранники и круглые тела;   | 10.1.1, 10.1.2, 10.1.3, 11.1.5, 11.1.7, 11.1.8, 11.2.1, 11.2.4, 12.1.3, 12.1.4, 12.2.1, 12.2.2, 12.2.3 |
| 2.28 выполнять чертежи по условиям задач;  | 10.1.4, 11.1.8, 11.2.1, 11.2.2, 12.1.1, 12.2.2   |
| 2.29 строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;  | 10.2.2, 10.2.4, 11.1.8, 12.1.1   |
| 2.31 использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;   | 10.1.7, 10.1.8, 10.2.2   |
| 2.33 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур; | 9.2.7, 10.2.4  |
| 2.34 вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.                                      | 10.1.10, 11.1.5, 11.2.2, 11.2.4, 12.1.4, 12.2.2, 13.5.8  |

#### 4.3. Критерии и нормы оценки результатов освоения дисциплины

Для каждой дидактической единицы представлены показатели оценивания на «3», «4», «5» в фонде оценочных средств по дисциплине.

Оценка «2» ставится в случае, если обучающийся полностью не выполнил задание, или выполненное задание не соответствует показателям на оценку «3».