



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

УТВЕРЖДАЮ  
И.О. директора  
ГБНОУИО «ИАТ»

 Якубовский А.Н.  
«31» мая 2017 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

ПОД.11 Математика: алгебра, начала математического анализа, геометрия

специальности

24.02.01 Производство летательных аппаратов

Иркутск, 2017

Рассмотрена  
цикловой комиссией  
ОД, МЕН протокол №10 от  
19.05.2017 г.

Председатель ЦК



/Г.В. Перепяко /

Рабочая программа разработана на основе ФГОС СОО; ФГОС СПО специальности 24.02.01 Производство летательных аппаратов; учебного плана специальности 24.02.01 Производство летательных аппаратов; 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   | 77   |
| 4 | КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | 78   |

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ ПОД.11 МАТЕМАТИКА: АЛГЕБРА, НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА, ГЕОМЕТРИЯ

## 1.1. Область применения рабочей программы (РП)

РП является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 24.02.01 Производство летательных аппаратов.

## 1.2. Место дисциплины в структуре ППСЗ:

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.  |
| Метапредметные 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:   |
| 2.8  | для практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства. |
| 2.9  | вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции;   |
| 2.10 | определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках;  |
| 2.11 | строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций;  |
| 2.12 | использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин;  |
| 2.13 | использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков.               |
| 2.14 | находить производные элементарных функций;   |
| 2.15 | использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков;   |
| 2.16 | применять производную для проведения   |

|      |   |
|------|---|
|      | приближенных вычислений, решать задачи прикладного характера на нахождение наибольшего и наименьшего значения;  |
| 2.17 | вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла;   |
| 2.18 | использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:  |
| 2.19 | решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения.              |
| 2.20 | решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы; |
| 2.21 | использовать графический метод решения уравнений и неравенств;  |
| 2.22 | изображать на координатной плоскости решения уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными;   |
| 2.23 | составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах.                                       |
| 2.24 | использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:  |
| 2.25 | для построения и исследования простейших математических моделей.  |
| 2.26 | распознавать на чертежах и моделях пространственные формы;  |
| 2.27 | соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;   |
| 2.28 | описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;   |
| 2.29 | анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;   |
| 2.30 | изображать основные многогранники и круглые тела;   |

|      |  |
|------|--|
| 2.31 | выполнять чертежи по условиям задач;   |
| 2.32 | строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;   |
| 2.33 | решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);                                 |
| 2.34 | использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;  |
| 2.35 | проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;  |
| 2.36 | использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:   |
| 2.37 | для исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;   |
| 2.38 | вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства. |
| 2.39 | решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;  |
| 2.40 | вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов;   |
| 2.41 | для анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков;  |
| 2.42 | анализа информации статистического характера.  |

#### **1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:**

максимальный объем учебной нагрузки обучающегося 423 часа (ов), в том числе:  
объем аудиторной учебной нагрузки обучающегося 282 часа (ов);  
объем внеаудиторной работы обучающегося 141 часа (ов).

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

| <b>Виды учебной работы</b>                             | <b>Объем часов</b> |
|--|--------------------|
| <b>Максимальный объем учебной нагрузки</b>             | <b>423</b>         |
| <b>Объем аудиторной учебной нагрузки</b>               | <b>282</b>         |
| в том числе:   |                    |
| лабораторные работы                                    | 0                  |
| практические занятия                                   | 144                |
| <b>Объем внеаудиторной работы обучающегося</b>         | <b>141</b>         |
| Промежуточная аттестация в форме "Экзамен" (семестр 1) |                    |
| Промежуточная аттестация в форме "Экзамен" (семестр 2) |                    |

## 2.2. Тематический план и содержание дисциплины

| Наименование разделов                 | Содержание учебного материала, теоретических занятий, практических занятий, лабораторных работ, самостоятельной работы обучающихся, тематики 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>14</b>   |                         |  |                  |
| <b>Тема 1.1</b>                       | <b>Понятие целых, рациональных и действительных чисел</b>  | <b>7</b>    |                         |  |                  |
| Занятие 1.1.1<br>теория               | Введение   | 1           | 1.1, 2.1                | 1.4, 2.4, 3.2  |                  |
| Занятие 1.1.2<br>теория               | Введение   | 1           | 1.1, 1.5                | 1.4, 2.3, 3.1  |                  |
| Занятие 1.1.3<br>теория               | Целые и рациональные числа и действия над ними.  | 1           | 2.1                     | 1.9, 2.4, 3.2  |                  |
| Занятие 1.1.4<br>практическое занятие | Выполнение действий над действительными числами.   | 1           | 1.3, 2.1, 2.7           | 1.9, 2.3, 3.2  |                  |
| Занятие 1.1.5<br>теория               | Приближенное значение величины. Абсолютная погрешность, относительная погрешность.   | 1           | 2.1, 2.2, 2.5           | 1.9, 2.3, 3.2  |                  |
| Занятие 1.1.6<br>теория               | Абсолютная погрешность, относительная погрешность.   | 1           | 1.3, 2.2, 2.7, 2.8      | 1.9, 2.3, 3.2  |                  |
| Занятие 1.1.7<br>практическое занятие | Практическая работа № 1 Решение заданий на нахождение абсолютной и относительной погрешностей.   | 1           | 2.1, 2.2                | 1.7, 2.4, 3.3  |                  |
| <b>Тема 1.2</b>                       | <b>Понятие комплексного числа</b>  | <b>7</b>    |                         |  |                  |
| Занятие 1.2.1                         | Понятие комплексного числа (алгебраическая запись, изображение   | 1           | 1.4, 2.1, 2.3           | 1.5, 2.2, 3.2  |                  |

|  |  |           |                 |                |                            |
|--|--|-----------|-----------------|----------------|----------------------------|
| теория                                   | на плоскости)  |           |                 |                |                            |
| Занятие 1.2.2<br>практическое<br>занятие | Решение задач на изображение комплексных чисел на плоскости.   | 1         | 2.1, 2.3, 2.31  | 1.9, 2.3, 3.2  |                            |
| Занятие 1.2.3<br>практическое<br>занятие | Выполнение действий над комплексными числами, заданными в алгебраической форме.  | 1         | 1.1, 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         | 2.20            | , 2.2, 3.3     |                            |
| Занятие 1.2.6<br>практическое<br>занятие | Выполнение решений квадратных уравнений с отрицательным дискриминантом.  | 1         | 1.1, 2.1, 2.23  | 1.5, 2.3, 3.3  |                            |
| Занятие 1.2.7<br>теория                  | Выполнение контрольной работы №1 по темам: "Понятие целых, рациональных и действительных чисел" и "Комплексные числа." | 1         | 1.4, 2.1, 2.3   | 1.10, 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>12</b> |                 |                |                            |
| <b>Тема 2.1</b>                          | <b>Уравнения</b>   | <b>5</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         | 1.1, 2.20, 2.22 | 1.9, 2.5, 3.4  |                            |
| Занятие 2.1.3<br>теория                  | Системы уравнений. Равносильность систем.  | 1         | 2.1, 2.22       | 1.9, 2.8, 3.4  |                            |
| Занятие 2.1.4                            | Практическая работа № 3 Изображение на координатной  | 1         | 2.1, 2.21, 2.22 | 1.5, 2.3, 3.4  |                            |

|                                    |   |           |                 |               |                             |
|------------------------------------|---|-----------|-----------------|---------------|-----------------------------|
| практическое занятие               | плоскости множества решений уравнений и систем уравнений с двумя переменными.                                   |           |                 |               |                             |
| Занятие 2.1.5 теория               | Иррациональные уравнения.   | 1         | 1.2, 2.20       | 1.7, 2.7, 3.4 |                             |
| <b>Тема 2.2</b>                    | <b>Неравенства</b>  | <b>7</b>  |                 |               |                             |
| Занятие 2.2.1 теория               | Неравенства и системы неравенств.   | 1         | 2.20            | 1.4, 2.2, 3.4 |                             |
| Занятие 2.2.2 практическое занятие | Практическая работа № 4 Изображение на координатной плоскости множества решений неравенств с двумя переменными. | 1         | 2.1, 2.21, 2.22 | 1.7, 2.5, 3.4 |                             |
| Занятие 2.2.3 практическое занятие | Изучить рациональные и иррациональные неравенства.  | 1         | 2.20, 2.23      | 1.9, 2.1, 3.4 |                             |
| Занятие 2.2.4 практическое занятие | Метод интервалов.   | 1         | 2.21            | 1.9, 2.5, 3.4 |                             |
| Занятие 2.2.5 практическое занятие | Решение иррациональных неравенств   | 1         | 1.1, 2.1        | 1.5, 2.3, 3.4 |                             |
| Занятие 2.2.6 практическое занятие | Практическая работа № 5 Решение примеров по алгоритму по теме решение уравнений и неравенств.                   | 1         | 2.7, 2.21       | 1.7, 2.4, 3.4 |                             |
| Занятие 2.2.7 теория               | Выполнение контрольной работы №2 по теме: «Решение уравнений и неравенств»                                      | 1         | 2.22            | 1.7, 2.2, 3.3 | 1.3, 2.20, 2.21, 2.22, 2.23 |
| <b>Раздел 3</b>                    | <b>Корни, степени и логарифмы</b>   | <b>36</b> |                 |               |                             |
| <b>Тема 3.1</b>                    | <b>Корни и степени</b>  | <b>7</b>  |                 |               |                             |
| Занятие 3.1.1 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, 2.8                   | , 2.4, 3.4     |  |
| Занятие 3.1.3<br>теория                  | Степени с рациональными показателями, их свойства.  | 1         | 1.1, 1.2, 1.5, 2.1,<br>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, 1.4, 2.4              | 1.9, 2.3, 3.4  |  |
| Занятие 3.1.5<br>теория                  | Степени с действительными показателями.   | 1         | 1.1, 2.4                   | 1.9, 2.5, 3.4  |  |
| Занятие 3.1.6<br>теория                  | Свойства степени с действительным показателем   | 1         | 1.3, 2.4, 2.8              | 1.7, 2.4, 3.4  |  |
| Занятие 3.1.7<br>практическое<br>занятие | Практическая работа: № 7 Решение задач и упражнений на применение свойств степени с действительными показателям | 1         | 1.1, 2.4                   | 1.7, 2.3, 3.4  |  |
| <b>Тема 3.2</b>                          | <b>Логарифмы</b>  | <b>10</b> |                            |                |  |
| Занятие 3.2.1<br>теория                  | Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество.   | 1         | 1.1, 1.2, 1.5, 2.3,<br>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>практическое<br>занятие | 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, 2.7, 2.8         | 1.5, 2.5, 3.2  |  |
| Занятие 3.2.5<br>теория                  | Натуральные логарифмы.  | 1         | 1.1, 1.2, 2.3              | 1.5, 2.5, 3.3  |  |



|   |   |          |               |               |  |
|---|---|----------|---------------|---------------|--|
| Занятие 3.2.6<br>теория                   | Десятичные логарифмы.   | 1        | 2.4           | 1.9, 2.8, 3.4 |  |
| Занятие 3.2.7<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 3.2.8<br>теория                   | Правила действий с логарифмами.   | 1        | 2.4, 2.8      | 1.7, 2.3, 3.4 |  |
| Занятие 3.2.9<br>практическое<br>занятие  | Решение задач на применение правил действий с логарифмами.  | 1        | 1.1, 2.4      | 1.9, 2.3, 3.4 |  |
| Занятие 3.2.10<br>практическое<br>занятие | Переход к новому основанию.   | 1        | 1.1, 2.4, 2.6 | 1.5, 2.3, 3.2 |  |
| <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>5</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>теория                  | Преобразование показательных выражений.   | 1         | 1.3, 2.4       | 1.5, 2.2, 3.4              |                    |
| Занятие 3.4.5<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         | 1.4, 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, 2.8 |
| <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, 2.20 | 1.9, 2.3, 3.4              |                    |
| Занятие 3.6.2<br>практическое<br>занятие | Решение простейших показательных уравнений.   | 1         | 1.1, 2.3, 2.20 | 1.5, 2.4, 3.4              |                    |
| Занятие 3.6.3<br>теория                  | Решение показательных уравнений, сводящихся к простейшим.                                       | 1         | 2.3, 2.6, 2.20 | 1.9, 2.4, 3.4              |                    |
| Занятие 3.6.4<br>практическое<br>занятие | Решение показательных уравнений, сводящихся к простейшим.                                       | 1         | 1.1, 2.3, 2.20 | 1.9, 2.3, 3.4              |                    |
| Занятие 3.6.5<br>теория                  | Решение простейших логарифмических уравнений  | 1         | 2.4, 2.20      | 1.9, 2.8, 3.4              |                    |
| Занятие 3.6.6<br>практическое<br>занятие | Решение простейших логарифмических уравнений  | 1         | 2.20           | 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         | 2.20             | 1.9, 2.5, 3.4  |                |
| Занятие 3.6.8<br>практическое<br>занятие | Выполнение решения логарифмических уравнений, сводящихся к простейшим.                          | 1         | 2.20             | 1.9, 2.2, 3.4  |                |
| Занятие 3.6.9<br>практическое<br>занятие | Показательные неравенства.  | 1         | 2.20             | 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, 2.20 |
| <b>Раздел 4</b>                          | <b>Прямые и плоскости в пространстве</b>  | <b>18</b> |                  |                |                |
| <b>Тема 4.1</b>                          | <b>Прямые в пространстве</b>  | <b>3</b>  |                  |                |                |
| Занятие 4.1.1<br>теория                  | Взаимное расположение двух прямых в пространстве.   | 1         | 1.1, 2.28, 2.31  | 1.10, 2.1, 3.6 |                |
| Занятие 4.1.2<br>практическое<br>занятие | Решение задач и упражнений на взаимное расположение двух прямых в пространстве.                 | 1         | 2.28, 2.29, 2.31 | 1.13, 2.3, 3.6 |                |
| Занятие 4.1.3<br>практическое<br>занятие | Параллельность прямой и плоскости.  | 1         | 1.1              | 1.7, 2.7, 3.6  |                |
| <b>Тема 4.2</b>                          | <b>Плоскости в пространстве</b>   | <b>9</b>  |                  |                |                |
| Занятие 4.2.1<br>практическое<br>занятие | Практическая работа :№ 11 Перпендикулярность прямой и плоскости.                                | 1         | 1.1, 2.28        | 1.5, 2.7, 3.6  |                |
| Занятие 4.2.2<br>теория                  | Перпендикуляр и наклонная.  | 1         | 1.1, 2.28        | 1.4, 2.2, 3.6  |                |
| Занятие 4.2.3                            | Решение задач по теме перпендикуляр и наклонная.  | 1         | 1.1, 2.28        | 1.7, 2.2, 3.2  |                |

|                                       |   |          |                 |                     |  |
|---------------------------------------|---|----------|-----------------|---------------------|--|
| практическое занятие                  |   |          |                 |                     |  |
| Занятие 4.2.4<br>теория               | Угол между прямой и плоскостью.   | 1        | 1.1, 2.28, 2.31 | 1.5, 2.3, 3.6       |  |
| Занятие 4.2.5<br>практическое занятие | Решение задач и упражнений на определение угла между прямой и плоскостью.   | 1        | 1.1, 2.28, 2.31 | 1.5, 2.4, 3.6       |  |
| Занятие 4.2.6<br>теория               | Двугранный угол. Трехгранный угол.  | 1        | 2.28, 2.29      | 1.9, 2.4, 3.6       |  |
| Занятие 4.2.7<br>практическое занятие | Угол между плоскостями.   | 1        | 2.28, 2.29      | 1.4, 2.4, 3.6       |  |
| Занятие 4.2.8<br>теория               | Перпендикулярность двух плоскостей.   | 1        | 1.1, 2.28       | 1.7, 2.3, 3.6       |  |
| Занятие 4.2.9<br>практическое занятие | Практическая работа № 12: Решение задач и упражнений на перпендикулярность двух плоскостей  | 1        | 2.28, 2.31      | 1.7, 2.4, 3.6       |  |
| <b>Тема 4.3</b>                       | <b>Геометрические преобразования пространства.</b>  | <b>6</b> |                 |                     |  |
| Занятие 4.3.1<br>теория               | Геометрические преобразования пространства: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости.   | 1        | 1.1, 2.28       | , 2.2, 3.6          |  |
| Занятие 4.3.2<br>практическое занятие | Параллельное проектирование. Решение заданий на геометрические преобразования пространства: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости. | 1        | 1.1, 2.31, 2.33 | 1.10, 1.9, 2.4, 3.6 |  |
| Занятие 4.3.3<br>практическое занятие | Площадь ортогональной проекции.   | 1        | 2.31, 2.33      | 1.5, 2.4, 3.6       |  |
| Занятие 4.3.4<br>теория               | Изображение пространственных фигур.   | 1        | 1.1, 2.31       | 1.9, 2.5, 3.6       |  |

|  |   |           |           |                    |                  |
|--|---|-----------|-----------|--------------------|------------------|
| Занятие 4.3.5<br>практическое<br>занятие | Решение задач и упражнений на изображение пространственных фигур.                   | 1         | 1.1, 2.31 | 1.7, 2.7, 3.6      |                  |
| Занятие 4.3.6<br>практическое<br>занятие | Контрольная работа № 4 по теме «Прямые и плоскости в пространстве».                 | 1         | 1.1, 2.28 | 1.5, 2.4, 3.7      | 2.28, 2.29, 2.33 |
| <b>Раздел 5</b>                          | <b>Координаты и векторы</b>   | <b>22</b> |           |                    |                  |
| <b>Тема 5.1</b>                          | <b>координаты и векторы</b>   | <b>22</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 | Решение заданий по теме прямоугольная (декартова) система координат в пространстве. | 1         | 1.1, 2.7  | 1.7, 2.4, 3.3      |                  |
| Занятие 5.1.3<br>практическое<br>занятие | Формула расстояния между двумя точками.   | 1         | 1.1, 2.24 | 1.7, 2.3, 3.6      |                  |
| Занятие 5.1.4<br>практическое<br>занятие | Уравнения сферы, плоскости и прямой. Решение задач                                  | 1         | 1.1, 2.31 | 1.9, 2.4, 3.2      |                  |
| Занятие 5.1.5<br>теория                  | Векторы   | 1         | 1.1       | 1.9, 2.4, 3.6      |                  |
| Занятие 5.1.6<br>теория                  | Координаты вектора. Модуль вектора. Равенство векторов.                             | 1         | 1.1, 2.31 | 1.9, 2.3, 3.6      |                  |
| Занятие 5.1.7<br>теория                  | Сложение векторов. Умножение вектора на число.                                      | 1         | 1.1, 2.31 | 1.5, 2.3, 3.6      |                  |
| Занятие 5.1.8<br>теория                  | Решение заданий на определение модуля вектора, на сложение векторов.                | 1         | 1.1, 2.31 | 1.7, 2.3, 3.3      |                  |
| Занятие 5.1.9                            | Решение заданий на умножение вектора на число.                                      | 1         | 1.3, 2.31 | 1.5, 2.3, 3.2      |                  |

|  |   |   |                       |                     |  |
|--|---|---|-----------------------|---------------------|--|
| практическое занятие                   |   |   |                       |                     |  |
| Занятие 5.1.10<br>практическое занятие | Решение задач и упражнений по теме «Векторы».                                     | 1 | 1.1, 2.7              | 1.7, 2.4, 3.2       |  |
| Занятие 5.1.11<br>теория               | Разложение вектора по направлениям.   | 1 | 1.1, 2.31             | 1.9, 2.4, 3.2       |  |
| Занятие 5.1.12<br>практическое занятие | Угол между двумя векторами.   | 1 | 1.1, 2.28, 2.29, 2.31 | 1.5, 2.4, 3.2, 3.3  |  |
| Занятие 5.1.13<br>практическое занятие | Решение заданий на вычисление координат вектора, длины вектора.                   | 1 | 1.1, 2.31             | 1.5, 2.3, 3.2       |  |
| Занятие 5.1.14<br>практическое занятие | Практическая работа № 13: Решение задач на определение координат векторов.        | 1 | 1.1, 2.31             | 1.5, 2.5, 3.2       |  |
| Занятие 5.1.15<br>теория               | Скалярное произведение векторов.  | 1 | 1.1, 2.31             | 1.7, 2.2, 3.2       |  |
| Занятие 5.1.16<br>практическое занятие | Решение задач и упражнений на определение скалярного произведения векторов.       | 1 | 1.1, 2.31             | 1.4, 2.4, 3.2       |  |
| Занятие 5.1.17<br>теория               | Использование координат и векторов при решении математических и прикладных задач. | 1 | 1.1, 2.7              | 1.5, 2.3, 3.2       |  |
| Занятие 5.1.18<br>теория               | Использование координат и векторов при решении математических и прикладных задач. | 1 | 1.1                   | 1.13, 2.1, 3.2, 3.4 |  |
| Занятие 5.1.19<br>практическое занятие | Изучение проекции вектора на ось  | 1 | 1.1, 2.31             | 1.9, 2.5, 3.2       |  |
| Занятие 5.1.20                         | Нахождение проекций векторов на оси   | 1 | 1.1, 2.31             | 1.5, 2.3, 3.3       |  |

|  |  |           |                            |               |                             |
|--|--|-----------|----------------------------|---------------|-----------------------------|
| практическое занятие                   |  |           |                            |               |                             |
| Занятие 5.1.21<br>практическое занятие | Решение задач и упражнений по теме «Координаты и векторы».       | 1         | 1.1, 2.7, 2.25, 2.31, 2.35 | 1.5, 2.3, 3.3 |                             |
| Занятие 5.1.22<br>теория               | Выполнение контрольной работы № 5 по теме «Координаты и векторы» | 1         | 1.1, 2.31                  | 1.9, 2.4, 3.3 | 1.1, 2.24, 2.25, 2.31, 2.35 |
| <b>Раздел 6</b>                        | <b>Элементы комбинаторики</b>                                    | <b>11</b> |                            |               |                             |
| <b>Тема 6.1</b>                        | <b>Основные понятия комбинаторики</b>                            | <b>5</b>  |                            |               |                             |
| Занятие 6.1.1<br>теория                | Основные понятия комбинаторики.                                  | 1         | 1.1, 2.39                  | 1.4, 2.4, 3.7 |                             |
| Занятие 6.1.2<br>теория                | Подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний.               | 1         | 1.1, 2.20, 2.39            | 1.5, 2.3, 3.7 |                             |
| Занятие 6.1.3<br>практическое занятие  | Решение задач на подсчет числа перестановок и размещений.        | 1         | 1.1, 2.39                  | 1.5, 2.3, 3.7 |                             |
| Занятие 6.1.4<br>практическое занятие  | Решение задач на подсчет числа сочетаний.                        | 1         | 1.1, 2.39                  | 1.9, 2.3, 3.7 |                             |
| Занятие 6.1.5<br>практическое занятие  | Практическая работа № 14: Решение задач на перебор вариантов.    | 1         | 1.6, 2.39                  | 1.9, 2.7, 3.7 |                             |
| <b>Тема 6.2</b>                        | <b>Формула Бинома Ньютона</b>                                    | <b>6</b>  |                            |               |                             |
| Занятие 6.2.1<br>теория                | Формула бинома Ньютона.  | 1         | 2.39                       | 1.9, 2.5, 3.7 |                             |
| Занятие 6.2.2<br>практическое занятие  | Решение заданий на применение формулы бинома Ньютона.            | 1         | 2.39                       | 1.7, 2.5, 3.7 |                             |

|  |  |           |           |               |  |
|--|--|-----------|-----------|---------------|--|
| Занятие 6.2.3<br>теория                  | Изучить свойства биномиальных коэффициентов.                             | 1         | 2.39      | 1.7, 2.2, 3.7 |  |
| Занятие 6.2.4<br>практическое<br>занятие | Треугольник Паскаля.   | 1         | 2.39      | 1.7, 2.3, 3.7 |  |
| Занятие 6.2.5<br>практическое<br>занятие | Решение задач и упражнений по теме формула бинома Ньютона.               | 1         | 2.39      | 1.7, 2.3, 3.7 |  |
| Занятие 6.2.6<br>теория                  | Выполнение контрольной работы № 6 по теме «Элементы комбинаторики».      | 1         | 2.39      | 1.7, 2.2, 3.7 |  |
| <b>Раздел 7</b>                          | <b>Элементы теории вероятностей. Элементы математической статистики.</b> | <b>12</b> |           |               |  |
| <b>Тема 7.1</b>                          | <b>Элементы теории вероятностей.</b>                                     | <b>5</b>  |           |               |  |
| Занятие 7.1.1<br>теория                  | Событие, вероятность события, сложение вероятностей.                     | 1         | 1.6, 2.40 | 1.5, 2.3, 3.7 |  |
| Занятие 7.1.2<br>практическое<br>занятие | Умножение вероятностей. Понятие о независимости событий.                 | 1         | 2.40      | 1.4, 2.2, 3.7 |  |
| Занятие 7.1.3<br>теория                  | Дискретная случайная величина, закон ее распределения.                   | 1         | 2.40      | 1.9, 2.5, 3.7 |  |
| Занятие 7.1.4<br>практическое<br>занятие | Числовые характеристики дискретной случайной величины.                   | 1         | 2.41      | 1.7, 2.2, 3.7 |  |
| Занятие 7.1.5<br>практическое<br>занятие | Понятие о законе больших чисел.  | 1         | 2.40      | 1.5, 2.3, 3.7 |  |
| <b>Тема 7.2</b>                          | <b>Элементы математической статистики.</b>                               | <b>7</b>  |           |               |  |
| Занятие 7.2.1                            | Представление данных (таблицы, диаграммы, графики).                      | 1         | 2.41      | 1.5, 2.3, 3.7 |  |



|  |   |           |   |               |                                |
|--|---|-----------|---|---------------|--------------------------------|
| теория                                   |   |           |   |               |                                |
| Занятие 7.2.2<br>практическое<br>занятие | Изучение тем- генеральная совокупность, среднее арифметическое, медиана.  | 1         | 2.41, 2.42  | 1.7, 2.2, 3.7 |                                |
| Занятие 7.2.3<br>практическое<br>занятие | Практическая работа № 15: Решение заданий на представление данных, генеральную совокупность, среднее арифметическое, медиану. | 1         | 2.40, 2.41, 2.42                                  | , 2.2, 3.7    |                                |
| Занятие 7.2.4<br>практическое<br>занятие | Понятие о задачах математической статистики.  | 1         | 2.40, 2.42  | 1.4, 2.1, 3.2 |                                |
| Занятие 7.2.5<br>практическое<br>занятие | Решение задач и упражнений по теме элементы математической статистики.  | 1         | 2.41  | 1.7, 2.2, 3.7 |                                |
| Занятие 7.2.6<br>теория                  | Выполнение контрольной работы №7 по теме "Элементы математической статистики".  | 1         | 1.6, 2.7, 2.8, 2.24,<br>2.39, 2.40, 2.41,<br>2.42 | 1.9, 2.5, 3.7 | 1.6, 2.39, 2.40,<br>2.41, 2.42 |
| Занятие 7.2.7<br>практическое<br>занятие | Итоговое занятие по теме «Элементы теории вероятностей и математической статистики»   | 1         | 1.1, 2.7  | 1.5, 2.3, 3.7 |                                |
| <b>Раздел 8</b>                          | <b>Основы тригонометрии</b>   | <b>33</b> |   |               |                                |
| <b>Тема 8.1</b>                          | <b>Числовая окружность</b>  | <b>9</b>  |   |               |                                |
| Занятие 8.1.1<br>теория                  | Радианное и градусное измерение углов и дуг. Числовая окружность.   | 1         | 1.1   | 1.4, 2.3, 3.4 |                                |
| Занятие 8.1.2<br>практическое<br>занятие | Решение заданий на определение градусной и радианной величины углов.  | 1         | 2.4   | 1.5, 2.3, 3.4 |                                |
| Занятие 8.1.3<br>теория                  | Синус, косинус, тангенс, котангенс действительного числа.   | 1         | 1.1, 2.6  | 1.9, 2.4, 3.4 |                                |

|  |  |          |           |               |  |
|--|--|----------|-----------|---------------|--|
| Занятие 8.1.4<br>теория                  | Знаки и значения синуса, косинуса, тангенса и котангенса   | 1        | 2.11      | 1.7, 2.2, 3.4 |  |
| Занятие 8.1.5<br>теория                  | Соотношение между тригонометрическими функциями одного аргумента   | 1        | 1.1       | 1.7, 2.2, 3.4 |  |
| Занятие 8.1.6<br>практическое<br>занятие | Практическая работа № 16 : Решение задач и упражнений на соотношение между тригонометрическими функциями одного аргумента соотношение между тригонометрическими функциями одного аргумента | 1        | 2.4       | 1.9, 2.5, 3.4 |  |
| Занятие 8.1.7<br>теория                  | Четность и нечетность тригонометрических функций.  | 1        | 2.4       | 1.7, 2.2, 3.4 |  |
| Занятие 8.1.8<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 8.1.9<br>практическое<br>занятие | Нахождение одной тригонометрической функции по заданному значению другой.  | 1        | 2.4       | 1.5, 2.4, 3.4 |  |
| <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>4</b> |           |               |  |
| Занятие 8.3.1<br>теория                  | Тригонометрические функции двойного аргумента  | 1        | 2.4, 2.11 | 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 |  |
| Занятие 8.3.4<br>теория                  | Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.   | 1        | 2.6      | 1.7, 2.2, 3.4 |  |
| <b>Тема 8.4</b>                          | <b>Преобразования произведения тригонометрических функций в сумму и разность, и наоборот.</b>                       | <b>4</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>теория                  | Преобразование простейших тригонометрических выражений.   | 1        | 2.4      | 1.9, 2.4, 3.4 |  |
| Занятие 8.4.4<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>4</b> |          |               |  |
| Занятие 8.5.1<br>теория                  | Свойства и график функций, $y = \sin x$ ; $y = \cos x$  | 1        | 2.4      | 1.9, 2.8, 3.4 |  |
| Занятие 8.5.2<br>теория                  | Свойства и график функции, $y = \operatorname{tg} x$ ; $y = \operatorname{ctg} x$                                   | 1        | 2.4      | 1.7, 2.4, 3.4 |  |
| Занятие 8.5.3<br>практическое<br>занятие | Свойства и график функции $y = \operatorname{tg} x$ ; $y = \operatorname{ctg} x$                                    | 1        | 2.4      | 1.5, 2.9, 3.4 |  |
| Занятие 8.5.4                            | Обратные тригонометрические функции.  | 1        | 2.4      | 1.7, 2.2, 3.4 |  |

|  |   |           |                       |               |                |
|--|---|-----------|-----------------------|---------------|----------------|
| теория                                   |   |           |                       |               |                |
| <b>Тема 8.6</b>                          | <b>Тригонометрические уравнения и неравенства.</b>  | <b>9</b>  |                       |               |                |
| Занятие 8.6.1<br>теория                  | Простейшие тригонометрические уравнения.  | 1         | 2.4                   | 1.9, 2.3, 3.4 |                |
| Занятие 8.6.2<br>практическое<br>занятие | Простейшие тригонометрические уравнения.  | 1         | 2.4                   | 1.5, 2.1, 3.4 |                |
| Занятие 8.6.3<br>теория                  | Решение тригонометрических уравнений, сводящихся к простейшим.  | 1         | 2.4                   | 1.7, 2.2, 3.4 |                |
| Занятие 8.6.4<br>практическое<br>занятие | Решение тригонометрических уравнений.   | 1         | 2.4, 2.20             | 1.9, 2.4, 3.4 | 2.20, 2.4, 2.6 |
| Занятие 8.6.5<br>практическое<br>занятие | Практическая работа № 18 : Решение тригонометрических уравнений,  | 1         | 2.4                   | 1.9, 2.4, 3.4 |                |
| Занятие 8.6.6<br>теория                  | Простейшие тригонометрические неравенства.  | 1         | 2.4                   | 1.9, 2.7, 3.4 |                |
| Занятие 8.6.7<br>практическое<br>занятие | Выполнение решения тригонометрических неравенств.   | 1         | 2.4, 2.11, 2.12, 2.13 | 1.7, 2.2, 3.4 |                |
| Занятие 8.6.8<br>практическое<br>занятие | Решение тригонометрических неравенств.  | 1         | 2.4                   | 1.7, 2.2, 3.4 |                |
| Занятие 8.6.9<br>теория                  | Выполнение контрольной работы № 8 по теме «Тригонометрия»   | 1         | 2.4                   | 1.9, 2.1, 3.3 |                |
| <b>Раздел 9</b>                          | <b>Функции, их свойства и графики. Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции</b> | <b>28</b> |                       |               |                |
| <b>Тема 9.1</b>                          | <b>Функции, их свойства и графики.</b>  | <b>14</b> |                       |               |                |

|   |  |   |      |                |  |
|---|--|---|------|----------------|--|
| Занятие 9.1.1<br>теория                   | Функции. Область определения и множество значений.                                   | 1 | 2.9  | 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>теория                   | Свойства функции: монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность. | 1 | 2.11 | 1.9, 2.5, 3.2  |  |
| Занятие 9.1.4<br>практическое<br>занятие  | Практическая работа: № 19 Решение заданий на определение свойств функции.            | 1 | 2.11 | 1.4, 2.1, 3.5  |  |
| Занятие 9.1.5<br>теория                   | Промежутки возрастания и убывания функции.   | 1 | 2.10 | 1.7, 2.3, 3.3  |  |
| Занятие 9.1.6<br>теория                   | Наибольшее и наименьшее значения функции, точки экстремума.                          | 1 | 2.10 | 1.7, 2.2, 3.5  |  |
| Занятие 9.1.7<br>теория                   | Графическая интерпретация.   | 1 | 2.11 | 1.7, 2.2, 3.5  |  |
| Занятие 9.1.8<br>практическое<br>занятие  | Решение заданий на интерпретацию графиков функций.                                   | 1 | 2.11 | 1.5, 2.1, 3.5  |  |
| Занятие 9.1.9<br>теория                   | Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.                 | 1 | 2.13 | 1.9, 2.5, 3.5  |  |
| Занятие 9.1.10<br>практическое<br>занятие | Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.                 | 1 | 2.12 | 1.9, 2.5, 3.5  |  |
| Занятие 9.1.11<br>теория                  | Обратные функции. Область определения и область значений обратной функции.           | 1 | 2.11 | 1.7, 2.2, 3.5  |  |
| Занятие 9.1.12<br>теория                  | График обратной функции.   | 1 | 2.11 | 1.7, 2.2, 3.5  |  |

|  |   |           |          |               |  |
|--|---|-----------|----------|---------------|--|
| Занятие 9.1.13<br>теория                 | Арифметические операции над функциями.  | 1         | 2.11     | 1.7, 2.2, 3.5 |  |
| Занятие 9.1.14<br>теория                 | Сложная функция (композиция).   | 1         | 2.10     | 1.5, 2.3, 3.3 |  |
| <b>Тема 9.2</b>                          | <b>. Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции.</b>  | <b>14</b> |          |               |  |
| Занятие 9.2.1<br>практическое<br>занятие | Степенная функция.  | 1         | 2.10     | 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      | 1.7, 2.2, 3.5 |  |
| Занятие 9.2.4<br>практическое<br>занятие | Обратные тригонометрические функции $y = \arcsin x$ ; $y = \arccos x$   | 1         | 1.1, 2.6 | 1.9, 2.5, 3.5 |  |
| Занятие 9.2.5<br>теория                  | Обратные тригонометрические функции $y = \arctg x$ ; $y = \operatorname{arcctg} x$  | 1         | 1.1, 2.6 | 1.9, 2.5, 3.5 |  |
| Занятие 9.2.6<br>теория                  | Преобразования графиков. Параллельный перенос, симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y = x$ . | 1         | 1.1      | 1.5, 2.3, 3.5 |  |
| Занятие 9.2.7<br>теория                  | Растяжение и сжатие графиков функций вдоль осей координат.  | 1         | 1.1      | 1.9, 2.5, 3.5 |  |
| Занятие 9.2.8<br>теория                  | Построение графиков с модулем.  | 1         | 1.1      | 1.9, 2.4, 3.5 |  |
| Занятие 9.2.9<br>практическое<br>занятие | Практическая работа № 20: :Решение заданий на преобразование графиков.  | 1         | 2.37     | 1.9, 2.4, 3.5 |  |

|   |  |           |                             |                    |                             |
|---|--|-----------|-----------------------------|--------------------|-----------------------------|
| Занятие 9.2.10<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 9.2.11<br>теория                  | Выполнение контрольной работы № 9 по теме "Свойства и графики функций"   | 1         | 1.1, 2.10, 2.11             | 1.7, 2.2, 3.5      | 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.9 |
| Занятие 9.2.12<br>практическое<br>занятие | Изучение преобразования графиков обратных тригонометрических функций.  | 1         | 1.1                         | 1.9, 2.4, 3.5      |                             |
| Занятие 9.2.13<br>практическое<br>занятие | Решение заданий на преобразование графиков обратных тригонометрических функций.  | 1         | 2.18                        | 1.9, 2.5, 3.5      |                             |
| Занятие 9.2.14<br>теория                  | Преобразование графиков тригонометрических функций и обратных тригонометрических функций   | 1         | 1.1                         | 1.7, 2.2, 2.9, 3.5 |                             |
| <b>Раздел 10</b>                          | <b>Многогранники</b>   | <b>24</b> |                             |                    |                             |
| <b>Тема 10.1</b>                          | <b>Понятие многогранников. Виды многогранников.</b>  | <b>15</b> |                             |                    |                             |
| Занятие 10.1.1<br>теория                  | Понятие многогранников. Вершины, ребра, грани многогранника.   | 1         | 1.1, 2.18, 2.30, 2.32, 2.38 | 1.4, 2.3, 3.6      |                             |
| Занятие 10.1.2<br>практическое<br>занятие | Практическая работа № 21 Развертка многогранников.   | 1         | 1.1, 2.30                   | 1.7, 2.2, 3.6      |                             |
| Занятие 10.1.3<br>теория                  | Многогранные углы. Выпуклые многогранники.   | 1         | 1.1                         | 1.9, 2.4, 3.6      |                             |
| Занятие 10.1.4<br>практическое<br>занятие | Решение задач и упражнений по теме выпуклые многогранники.   | 1         | 1.1                         | 1.7, 2.2, 3.6      |                             |
| Занятие 10.1.5<br>теория                  | Призма прямая и наклонная.   | 1         | 1.1, 2.30                   | 1.7, 2.2, 3.6      |                             |
| Занятие 10.1.6                            | Правильная призма.   | 1         | 1.1                         | 1.9, 2.5, 3.6      |                             |

|   |  |          |   |                |  |
|---|--|----------|---|----------------|--|
| теория  |  |          |   |                |  |
| Занятие 10.1.7<br>практическое<br>занятие     | Нахождение элементов и площади поверхности призмы.   | 1        | 1.1, 2.26, 2.30,<br>2.31, 2.34, 2.36,<br>2.37 | 1.9, 2.4, 3.6  |  |
| Занятие 10.1.8<br>теория                      | Параллелепипед, куб.   | 1        | 1.1   | 1.5, 2.4, 3.6  |  |
| Занятие 10.1.9<br>теория                      | Площадь поверхности параллелепипеда и куба.  | 1        | 1.1   | 1.7, 2.2, 3.6  |  |
| Занятие<br>10.1.10<br>практическое<br>занятие | Практическая работа № 22 Решение задач на нахождение площади поверхности параллелепипеда и куба. | 1        | 1.1, 2.27, 2.34                               | 1.9, 2.3, 3.6  |  |
| Занятие<br>10.1.11<br>теория                  | Пирамида. Правильная пирамида.   | 1        | 1.1   | 1.4, 2.4, 3.6  |  |
| Занятие<br>10.1.12<br>теория                  | Усеченная пирамида.  | 1        | 1.1   | 1.4, 2.4, 3.6  |  |
| Занятие<br>10.1.13<br>теория                  | Тетраэдр   | 1        | 1.1   | 1.4, 2.3, 3.1  |  |
| Занятие<br>10.1.14<br>теория                  | Площадь поверхности пирамиды.  | 1        | 1.1   | 1.10, 2.3, 3.6 |  |
| Занятие<br>10.1.15<br>практическое<br>занятие | Практическая работа № 23: Решение задач на нахождение площади поверхности пирамиды.              | 1        | 1.1, 2.38                                     | 1.9, 2.5, 3.6  |  |
| <b>Тема 10.2</b>                              | <b>Симметрия и сечения в многогранниках.</b>   | <b>9</b> |   |                |  |



|   |  |           |   |                |                                 |
|---|--|-----------|---|----------------|---------------------------------|
| Занятие 10.2.1<br>теория                  | Симметрии в кубе, в параллелепипеде.                               | 1         | 1.1   | 1.4, 2.4, 3.6  |                                 |
| Занятие 10.2.2<br>теория                  | Симметрия в призме и пирамиде.                                     | 1         | 1.1, 2.36   | 1.5, 2.3, 3.6  |                                 |
| Занятие 10.2.3<br>практическое<br>занятие | Симметрия в призме и пирамиде.                                     | 1         | 1.1   | 1.7, 2.2, 3.6  |                                 |
| Занятие 10.2.4<br>теория                  | Сечение куба, призмы.  | 1         | 1.1, 2.13, 2.32,<br>2.34, 2.36                      | 1.9, 2.4, 3.6  |                                 |
| Занятие 10.2.5<br>практическое<br>занятие | Построение сечений в кубе, в призме                                | 1         | 1.1   | 1.5, 2.2, 3.6  |                                 |
| Занятие 10.2.6<br>практическое<br>занятие | Изучение сечения пирамиды.   | 1         | 1.1, 2.26   | 1.9, 2.4, 3.6  |                                 |
| Занятие 10.2.7<br>практическое<br>занятие | Решение задач на построение сечений в пирамиде.                    | 1         | 1.1, 2.17, 2.30,<br>2.31, 2.32, 2.36,<br>2.37, 2.38 | 1.4, 2.3, 3.6  |                                 |
| Занятие 10.2.8<br>практическое<br>занятие | Решение задач и упражнений на построение сечений в многогранниках. | 1         | 1.1, 2.27   | 1.7, 2.2, 3.6  |                                 |
| Занятие 10.2.9<br>теория                  | Выполнение контрольной работы №10 по теме «Многогранники»          | 1         | 1.1   | 1.9, 2.4, 3.6  | 2.26, 2.27, 2.31,<br>2.32, 2.38 |
| <b>Раздел 11</b>                          | <b>Тела и поверхности вращения.</b>                                | <b>14</b> |   |                |                                 |
| <b>Тема 11.1</b>                          | <b>Тела и поверхности вращения.</b>                                | <b>9</b>  |   |                |                                 |
| Занятие 11.1.1<br>теория                  | Цилиндр  | 1         | 1.1   | 1.10, 2.5, 3.6 |                                 |
| Занятие 11.1.2                            | Конус. Усеченный конус.  | 1         | 1.1, 2.26, 2.27                                     | 1.5, 2.4, 3.6  |                                 |

|   |   |          |  |                |  |
|---|---|----------|--|----------------|--|
| теория                                    |   |          |  |                |  |
| 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        | 2.30, 2.38                                     | 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        | 2.26, 2.27, 2.30,<br>2.32, 2.34, 2.36,<br>2.37 | 1.7, 2.2, 3.6  |  |
| Занятие 11.1.8<br>теория                  | Осевые сечения и сечения, параллельные основанию.   | 1        | 2.31, 2.32                                     | 1.10, 2.3, 3.6 |  |
| Занятие 11.1.9<br>практическое<br>занятие | Решение заданий на построение осевых сечений и сечений, параллельных основанию.                             | 1        | 2.30, 2.32                                     | 1.7, 2.2, 3.6  |  |
| <b>Тема 11.2</b>                          | <b>Формулы для вычисления площадей поверхностей вращения.</b>   | <b>5</b> |  |                |  |
| Занятие 11.2.1<br>практическое<br>занятие | Изучение формулы площади поверхностей цилиндра и конуса.  | 1        | 2.30, 2.31                                     | 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        | 2.13, 2.31, 2.32,<br>2.38                      | 1.5, 2.4, 3.6  |  |
| Занятие 11.2.3<br>практическое<br>занятие | Формула площади сферы.  | 1        | 1.1  | 1.9, 2.3, 3.6  |  |

|   |  |           |   |               |  |
|---|--|-----------|---|---------------|--|
| Занятие 11.2.4<br>практическое<br>занятие | Решение задач и упражнений на нахождение площади поверхности сферы.        | 1         | 1.1   | 1.7, 2.2, 3.6 |  |
| Занятие 11.2.5<br>теория                  | Выполнение контрольной работы №11 по теме "Тела и поверхности вращения".   | 1         | 1.1, 2.13, 2.26,<br>2.27, 2.30, 2.32,<br>2.36, 2.38 | 1.5, 2.3, 3.2 |  |
| <b>Раздел 12</b>                          | <b>Измерения в геометрии</b>   | <b>12</b> |   |               |  |
| <b>Тема 12.1</b>                          | <b>Формулы для вычисления объемов многогранников.</b>                      | <b>5</b>  |   |               |  |
| Занятие 12.1.1<br>теория                  | Объем и его измерение. Интегральная формула объема. Формулы объема призмы. | 1         | 1.1, 2.31, 2.32                                     | 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>практическое<br>занятие | Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда.                       | 1         | 1.1, 2.30   | 1.4, 2.3, 3.6 |  |
| Занятие 12.1.4<br>теория                  | Формулы объема пирамиды.   | 1         | 1.1, 2.38   | 1.9, 2.4, 3.6 |  |
| Занятие 12.1.5<br>практическое<br>занятие | Практическая работа № 27 : Решение задач на нахождение объема пирамиды.    | 1         | 2.26, 2.30  | 1.5, 2.4, 3.6 |  |
| <b>Тема 12.2</b>                          | <b>Формулы для вычисления объемов тел вращения.</b>                        | <b>7</b>  |   |               |  |
| Занятие 12.2.1<br>теория                  | Формулы объема цилиндра и конуса.  | 1         | 2.30  | 1.7, 2.2, 3.6 |  |
| Занятие 12.2.2<br>практическое<br>занятие | Решение задач на определение объема цилиндра.                              | 1         | 1.1, 2.30, 2.38                                     | 1.7, 2.2, 3.6 |  |
| Занятие 12.2.3                            | Решение задач на определение объема конуса.                                | 1         | 1.1, 2.30, 2.31                                     | 1.5, 2.5, 3.6 |  |

|  |  |           |           |               |                        |
|--|--|-----------|-----------|---------------|------------------------|
| практическое занятие                   |  |           |           |               |                        |
| Занятие 12.2.4<br>практическое занятие | Практическая работа № 28: Формулы объема шара и площади сферы.                             | 1         | 1.1, 2.30 | 1.9, 2.4, 3.6 |                        |
| Занятие 12.2.5<br>практическое занятие | Вычисление отношения площадей поверхностей и объемов подобных тел.                         | 1         | 1.1       | 1.4, 2.3, 3.6 |                        |
| Занятие 12.2.6<br>практическое занятие | Решение задач и упражнений по теме отношение площадей поверхностей и объемов подобных тел. | 1         | 1.1       | 1.5, 2.3, 3.6 |                        |
| Занятие 12.2.7<br>теория               | Выполнение контрольной работы № 12 по теме "Измерения в геометрии".                        | 1         | 1.1       | 1.5, 2.3, 3.6 | 2.30, 2.34, 2.36, 2.37 |
| <b>Раздел 13</b>                       | <b>Начала математического анализа</b>  | <b>46</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 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>практическое занятие | 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                         | Решение заданий по теме непрерывная функция.   | 1         | 1.1       | 1.9, 2.4, 3.5 |                        |

|                                      |  |           |                 |               |  |
|--------------------------------------|--|-----------|-----------------|---------------|--|
| практическое занятие                 |  |           |                 |               |  |
| <b>Тема 13.2</b>                     | <b>Понятие производной.</b>  | <b>15</b> |                 |               |  |
| Занятие 13.2.1 теория                | Производная, её физический смысл.  | 1         | 1.1             | 1.4, 2.1, 3.2 |  |
| Занятие 13.2.2 практическое занятие  | Решений задач на применение физического смысла производной.                              | 1         | 1.1             | 1.7, 2.2, 3.5 |  |
| Занятие 13.2.3 теория                | Таблица производных.   | 1         | 1.1, 2.14       | 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, 2.14, 2.15 | 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<br>теория               | Производная тригонометрических функций   | 1        | 1.1        | 1.5, 2.4, 3.5 |  |
| Занятие 13.2.12<br>практическое занятие | Решение примеров на нахождение производных тригонометрических функций.                     | 1        | 1.1        | 1.7, 2.2, 3.5 |  |
| Занятие 13.2.13<br>теория               | Геометрический смысл производной.  | 1        | 1.1        | 1.9, 2.4, 3.5 |  |
| Занятие 13.2.14<br>теория               | Уравнение касательной.   | 1        | 1.1        | 1.7, 2.2, 3.5 |  |
| Занятие 13.2.15<br>практическое занятие | Решение задач на нахождение уравнений касательных.   | 1        | 2.15       | 1.9, 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        | 2.15       | 1.5, 2.4, 3.5 |  |
| Занятие 13.3.2<br>теория                | Исследование функций с помощью производной, построение графиков с применением производной. | 1        | 2.16       | 1.5, 2.3, 3.5 |  |
| Занятие 13.3.3<br>практическое занятие  | Построение графиков функций с применением производной.                                     | 1        | 2.14, 2.15 | 1.5, 2.4, 3.5 |  |
| Занятие 13.3.4<br>практическое занятие  | Решение заданий на построение графиков функций с применением производной.                  | 1        | 2.15, 2.16 | 1.9, 2.5, 3.5 |  |
| Занятие 13.3.5                          | Производные обратной функции и композиции функции.   | 1        | 2.14       | 1.9, 2.4, 3.5 |  |

|   |  |           |                                       |               |                                 |
|---|--|-----------|---------------------------------------|---------------|---------------------------------|
| теория                                    |  |           |                                       |               |                                 |
| Занятие 13.3.6<br>теория                  | Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах.            | 1         | 2.16, 2.18, 2.19                      | 1.5, 2.3, 3.5 |                                 |
| Занятие 13.3.7<br>практическое<br>занятие | Решение заданий на использование производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах. | 1         | 2.14, 2.16, 2.18,<br>2.19             | 1.9, 2.5, 3.5 |                                 |
| Занятие 13.3.8<br>теория                  | Нахождение скорости для процесса, заданного формулой и графиком.                                     | 1         | 2.14, 2.15, 2.16,<br>2.18, 2.19, 2.36 | 1.7, 2.4, 3.5 |                                 |
| Занятие 13.3.9<br>практическое<br>занятие | Решение заданий на поиск скорости для процесса, заданного формулой и графиком.                       | 1         | 2.16, 2.19                            | 1.5, 2.5, 3.5 | 2.14, 2.15, 2.16,<br>2.18, 2.19 |
| <b>Тема 13.4</b>                          | <b>Вторая производная.</b>   | <b>3</b>  |                                       |               |                                 |
| Занятие 13.4.1<br>практическое<br>занятие | Нахождение второй производной, её геометрический и физический смысл.                                 | 1         | 2.14, 2.16                            | 1.5, 2.3, 3.5 |                                 |
| Занятие 13.4.2<br>практическое<br>занятие | Решение задач на нахождение второй производной, её геометрического и физического смысла.             | 1         | 2.14, 2.15, 2.16,<br>2.18             | 1.7, 2.2, 3.5 |                                 |
| Занятие 13.4.3<br>теория                  | Выполнение контрольной работы №13 по теме «Производная».   | 1         | 2.14                                  | 1.7, 2.2, 3.5 |                                 |
| <b>Тема 13.5</b>                          | <b>Первообразная и интеграл.</b>   | <b>13</b> |                                       |               |                                 |
| Занятие 13.5.1<br>теория                  | Первообразная и интеграл.  | 1         | 2.17                                  | 1.4, 2.3, 3.5 |                                 |
| Занятие 13.5.2<br>практическое<br>занятие | Непосредственное интегрирование.   | 1         | 2.17                                  | 1.5, 2.5, 3.5 |                                 |
| Занятие 13.5.3<br>практическое            | Решение заданий на нахождение первообразных и интегралов.  | 1         | 2.14                                  | 1.5, 2.3, 3.5 |                                 |

|   |  |   |  |                    |           |
|---|--|---|--|--------------------|-----------|
| занятие                                       |  |   |  |                    |           |
| Занятие 13.5.4<br>теория                      | Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.   | 1 | 2.17   | 1.9, 2.5, 3.5      |           |
| Занятие 13.5.5<br>практическое<br>занятие     | Решение заданий на нахождение определенного интеграла.   | 1 | 2.19   | 1.7, 2.2, 3.5      |           |
| Занятие 13.5.6<br>теория                      | Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции.                          | 1 | 2.13, 2.14, 2.17,<br>2.18, 2.19, 2.36,<br>2.38 | 1.4, 2.4, 3.5      |           |
| Занятие 13.5.7<br>практическое<br>занятие     | Практическая работа № 30: Решение задач на нахождение площади криволинейной трапеции.                      | 1 | 2.17   | 1.9, 2.4, 3.5      |           |
| Занятие 13.5.8<br>практическое<br>занятие     | Применение интеграла в физике и геометрии  | 1 | 2.17   | 1.9, 2.5, 3.5, 3.8 |           |
| Занятие 13.5.9<br>теория                      | Выполнение контрольной работы по теме «Первообразная и интеграл».  | 1 | 2.17   | 1.9, 2.4, 3.5      | 1.1, 2.17 |
| Занятие<br>13.5.10<br>теория                  | Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. | 1 | 1.1  | 1.4, 2.9, 3.5      |           |
| Занятие<br>13.5.11<br>практическое<br>занятие | Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. | 1 | 2.36   | 1.9, 2.4, 3.5      |           |
| Занятие<br>13.5.12<br>практическое<br>занятие | Повторение пройденного материала.  | 1 | 2.14, 2.36                                     | 1.4, 2.1, 3.3      |           |
| Занятие                                       | Итоговое занятие   | 1 | 2.18   | 1.7, 2.2, 3.5      |           |



|                                       |  |                |  |  |  |
|---------------------------------------|--|----------------|--|--|--|
| 13.5.13<br>практическое<br>занятие    |  |                |  |  |  |
| <b>Тематика самостоятельных работ</b> |  |                |  |  |  |
| Номер по<br>порядку                   | Вид (название) самостоятельной работы  | Объем<br>часов |  |  |  |
| 1                                     | Самостоятельная работа №1. Подготовка доклада на тему «Значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике». 1 этап: Составление плана работы по подготовке доклада. Подбор литературы.                                   | 2              |  |  |  |
| 2                                     | Самостоятельная работа №1. Подготовка доклада на тему «Значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике». 2 этап. Работа с литературой. Определение практических задач, для которых применяются математические методы. | 2              |  |  |  |
| 3                                     | Самостоятельная работа №1. Подготовка доклада на тему «Значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике» 3 этап: Оформление доклада.   | 2              |  |  |  |
| 4                                     | Самостоятельная работа №2. Выполнение домашней контрольной работы по теме: "Комплексные числа»   | 2              |  |  |  |
| 5                                     | Самостоятельная работа № 3. "Уравнения и неравенства" 1 этап. Решение линейных уравнений   | 2              |  |  |  |
| 6                                     | Самостоятельная работа № 3. "Уравнения и неравенства". 2 этап. Решение иррациональных уравнений.   | 2              |  |  |  |
| 7                                     | Самостоятельная работа № 3. "Уравнения и неравенства" 3 этап. Решение систем линейных уравнений и неравенств   | 2              |  |  |  |
| 8                                     | Самостоятельная работа № 3. "Уравнения и неравенства" 4 этап. Решение домашней контрольной работы по теме "Уравнения и неравенства"  | 2              |  |  |  |

|    |  |   |  |  |  |
|----|--|---|--|--|--|
| 9  | Самостоятельная работа №4. 1 этап. Решение упражнений на применение свойств степени с рациональным показателем.                                      | 2 |  |  |  |
| 10 | Самостоятельная работа №4. 2 этап. Решение упражнений на применение свойств степени с действительным показателем                                     | 2 |  |  |  |
| 11 | Самостоятельная работа №4. 3 этап. Решение упражнений на вычисление значений степенных выражений   | 2 |  |  |  |
| 12 | Самостоятельная работа №5. 1 этап. Решение упражнений на вычисление логарифмов, применение свойств логарифмов  | 2 |  |  |  |
| 13 | Самостоятельная работа №5. 2 этап. Решение упражнений на применение основных свойств логарифмов. Натуральные и десятичные логарифмы                  | 2 |  |  |  |
| 14 | Самостоятельная работа №5. 3 этап: Выполнение домашней контрольной работы "Применение основных свойств логарифмов"                                   | 2 |  |  |  |
| 15 | Самостоятельная работа №6. Преобразование алгебраических выражений. 1 этап. Решение упражнений на преобразование рациональных степенных выражений    | 2 |  |  |  |
| 16 | Самостоятельная работа №6. Преобразование алгебраических выражений. 2 этап. Выполнение упражнений по теме «Преобразование показательных выражений»   | 2 |  |  |  |
| 17 | Самостоятельная работа №6. Преобразование алгебраических выражений. 3 этап. Выполнение упражнений по теме «Преобразование логарифмических выражений» | 2 |  |  |  |
| 18 | Самостоятельная работа №7. Решение показательных и логарифмических уравнений. 1 этап: Решение показательных уравнений.                               | 2 |  |  |  |
| 19 | Самостоятельная работа №7. Решение показательных и логарифмических уравнений. 2 этап: Решение логарифмических уравнений.                             | 2 |  |  |  |
| 20 | Самостоятельная работа №7. Решение показательных и   | 2 |  |  |  |

|    |   |   |  |  |  |
|----|---|---|--|--|--|
|    | логарифмических уравнений. 3 этап: Оформление таблицы «Виды логарифмических уравнений и способы их решения»   |   |  |  |  |
| 21 | Самостоятельная работа №8. Прямые и плоскости в пространстве<br>1 этап: Решение задач на взаимное расположение прямых и плоскостей                                    | 2 |  |  |  |
| 22 | Самостоятельная работа №8. Прямые и плоскости в пространстве<br>2 этап: Решение задач по теме "Перпендикуляр и наклонные", вычисление угла между прямой и плоскостью  | 2 |  |  |  |
| 23 | Самостоятельная работа №8. Прямые и плоскости в пространстве.<br>3 этап: Решение задач с применением теоремы о трех перпендикулярах                                   | 2 |  |  |  |
| 24 | Самостоятельная работа №8. Прямые и плоскости в пространстве.<br>4 этап: Изображение пространственных фигур, геометрические преобразования в пространстве             | 2 |  |  |  |
| 25 | Самостоятельная работа №8. Прямые и плоскости в пространстве.<br>5 этап: Решение задач по теме "Прямые и плоскости в пространстве".                                   | 2 |  |  |  |
| 26 | Самостоятельная работа №9. Координаты и векторы. 1 этап:<br>Решение заданий на сложение, вычитание векторов, умножение вектора на число                               | 2 |  |  |  |
| 27 | Самостоятельная работа №9. Координаты и векторы. 2 этап:<br>Решение заданий на сложение, вычитание векторов. заданных своими координатами, умножение вектора на число | 2 |  |  |  |
| 28 | Самостоятельная работа №9. Координаты и векторы. 3 этап:<br>Решение задач на определение координат вектора, длины вектора   | 2 |  |  |  |
| 29 | Самостоятельная работа №9. Координаты и векторы. 4 этап:<br>Оформление таблицы формул по теме «Векторы» по заданному образцу  | 1 |  |  |  |
| 30 | Самостоятельная работа №9. Координаты и векторы. 4 этап:  | 2 |  |  |  |

|    |  |   |  |  |  |
|----|--|---|--|--|--|
|    | Выполнение домашней контрольной работы по теме «Координаты и векторы»  |   |  |  |  |
| 31 | Самостоятельная работа №10. Элементы комбинаторики. 1 этап: Решение заданий на подсчет числа перестановок, размещений, сочетаний   | 1 |  |  |  |
| 32 | Самостоятельная работа №10. Элементы комбинаторики. 2 этап: Решение комбинаторных задач  | 1 |  |  |  |
| 33 | Самостоятельная работа №10. Элементы комбинаторики. 3 этап: Решение заданий на применение формулы бинома Ньютона   | 2 |  |  |  |
| 34 | Самостоятельная работа №11. Элементы теории вероятностей и математической статистики 1 этап: Решение задач по теории вероятностей  | 2 |  |  |  |
| 35 | Самостоятельная работа №11. Элементы теории вероятностей и математической статистики 2 этап: Решение задач по математической статистике  | 2 |  |  |  |
| 36 | Самостоятельная работа №11. Элементы теории вероятностей и математической статистики 3 этап: Выполнение домашней контрольной работы по теме «Элементы теории вероятностей и математической статистики» | 2 |  |  |  |
| 37 | Самостоятельная работа №12. 1 этап. Решение заданий на тему "Соотношение между тригонометрическими функциями одного аргумента"   | 2 |  |  |  |
| 38 | Самостоятельная работа №12. 2 этап. Нахождение одной тригонометрической функции по заданному значению другой.  | 2 |  |  |  |
| 39 | Самостоятельная работа №13. Применение формул тригонометрии. 1 этап. Решение задач и упражнений на применение формул сложения и формул приведения.   | 2 |  |  |  |
| 40 | Самостоятельная работа №13. Применение формул тригонометрии. 2 этап. Решение упражнений по теме  | 2 |  |  |  |

|    |  |   |  |  |  |
|----|--|---|--|--|--|
|    | "Тригонометрические формулы двойного и половинного аргумента"  |   |  |  |  |
| 41 | Самостоятельная работа №13. Применение формул тригонометрии. 3 этап. Решение задач и упражнений на преобразование тригонометрических выражений   | 1 |  |  |  |
| 42 | Самостоятельная работа №14. "Построение графиков тригонометрических функций"   | 2 |  |  |  |
| 43 | Самостоятельная работа №15. Тригонометрические уравнения и неравенства. 1 этап. Решение тригонометрических уравнений, сводящихся к простейшим.   | 1 |  |  |  |
| 44 | Самостоятельная работа №15. Тригонометрические уравнения и неравенства. 2 этап. Решение тригонометрических уравнений   | 2 |  |  |  |
| 45 | Самостоятельная работа №16. Тригонометрия. Составление кроссворда по теме «Тригонометрия»  | 2 |  |  |  |
| 46 | Самостоятельная работа №17. Функции, их свойства и графики. 1 этап. Решение заданий на определение свойств функции   | 2 |  |  |  |
| 47 | Самостоятельная работа №17. Функции, их свойства и графики. 2 этап. Решение заданий на исследование функций, (нахождение промежутков возрастания и убывания, наличие экстремумов) по алгоритму | 2 |  |  |  |
| 48 | Самостоятельная работа №17. Функции, их свойства и графики. 3 этап. Построение графиков функций.   | 1 |  |  |  |
| 49 | Самостоятельная работа №18. Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции. 1 этап. Построение графиков показательных и логарифмических функций.                       | 2 |  |  |  |
| 50 | Самостоятельная работа №18. Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции. 2 этап. Построение графиков с помощью простейших преобразований.                           | 2 |  |  |  |
| 51 | Самостоятельная работа №18. Степенные, показательные,  | 2 |  |  |  |

|    |  |   |  |  |  |
|----|--|---|--|--|--|
|    | логарифмические и тригонометрические функции. 3 этап.<br>Построение графиков тригонометрических функции с помощью простейших преобразований.   |   |  |  |  |
| 52 | Самостоятельная работа №18. Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции. 4 этап.<br>Выполнение домашней контрольной работы по теме «Построение графиков заданных функций с помощью простейших преобразований» | 2 |  |  |  |
| 53 | Самостоятельная работа №19. Многогранники. Изготовление развертки многогранника.   | 2 |  |  |  |
| 54 | Самостоятельная работа №20. Многогранники. 1 этап.<br>Вычисление площади поверхности призмы, параллелепипеда, куба   | 1 |  |  |  |
| 55 | Самостоятельная работа №20. Многогранники. 2 этап.<br>Выполнение домашней практической работы по теме «Многогранники»  | 2 |  |  |  |
| 56 | Самостоятельная работа №21. Симметрия и сечения в многогранниках. 1 этап. Построение сечений в кубе, параллелепипеде.  | 2 |  |  |  |
| 57 | Самостоятельная работа №21. Симметрия и сечения в многогранниках. 2 этап. Построение сечений в пирамиде.   | 2 |  |  |  |
| 58 | Самостоятельная работа №22. Тела и поверхности вращения. 1 этап. Решение заданий на нахождение элементов цилиндра, конуса, усеченного конуса   | 1 |  |  |  |
| 59 | Самостоятельная работа №22. Тела и поверхности вращения. 1 этап. Решение заданий по теме "Касательная плоскость к сфере"   | 2 |  |  |  |
| 60 | Самостоятельная работа №22. Тела и поверхности вращения. 2 этап. Выполнение домашней контрольной работы по теме «Тела и поверхности вращения»  | 1 |  |  |  |
| 61 | Самостоятельная работа №22. Тела и поверхности вращения. 3   | 2 |  |  |  |

|    |  |   |  |  |  |
|----|--|---|--|--|--|
|    | этап. Вычисление площадей поверхностей вращения  |   |  |  |  |
| 62 | Самостоятельная работа №23 Вычисление объемов многогранников. 1 этап. Решение задач на нахождение объема призмы                      | 1 |  |  |  |
| 63 | Самостоятельная работа №23 Вычисление объемов многогранников. 2 этап. Решение задач на нахождение объема пирамиды                    | 2 |  |  |  |
| 64 | Самостоятельная работа №24 Вычисление объемов тел вращения. 1 этап. Решение задач на нахождение объема цилиндра и конуса.            | 1 |  |  |  |
| 65 | Самостоятельная работа №24 Вычисление объемов тел вращения. 2 этап. Решение задач на нахождение объема шара                          | 2 |  |  |  |
| 66 | Самостоятельная работа №25. Решение заданий по теме "Последовательности"   | 1 |  |  |  |
| 67 | Самостоятельная работа №26. Производная. 1 этап. Решение заданий по теме "Физический смысл производной"                              | 2 |  |  |  |
| 68 | Самостоятельная работа №26. Производная. 2 этап. Составление таблицы производных.  | 1 |  |  |  |
| 69 | Самостоятельная работа №26. Производная. 3 этап. Решение примеров на нахождение производных суммы, разности, произведения, частного. | 2 |  |  |  |
| 70 | Самостоятельная работа №26. Производная. 4 этап. Нахождение производных степенных, показательных и логарифмических функций           | 2 |  |  |  |
| 71 | Самостоятельная работа №26. Производная. 5 этап. Выполнение домашней контрольной работы "Нахождение производных"                     | 2 |  |  |  |
| 72 | Самостоятельная работа №27. Геометрический смысл производной Решение заданий на нахождение уравнений касательной.                    | 2 |  |  |  |

|        |   |     |  |  |  |
|--------|---|-----|--|--|--|
| 73     | Самостоятельная работа №28. Исследование функций с помощью производной. 1 этап.Нахождение экстремумов функций.                                  | 2   |  |  |  |
| 74     | Самостоятельная работа №28. Исследование функций с помощью производной. 2 этап.Нахождение экстремумов функций, построение графиков              | 2   |  |  |  |
| 75     | Самостоятельная работа №29. Первообразная и интеграл. 1 этап. Решение заданий на нахождение неопределенного интеграла.                          | 2   |  |  |  |
| 76     | Самостоятельная работа №29. Первообразная и интеграл. 2 этап. Решение заданий на нахождение определенного интеграла.                            | 2   |  |  |  |
| 77     | Самостоятельная работа №30. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики (реферат) | 2   |  |  |  |
| ВСЕГО: |   | 423 |  |  |  |

### 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; | 1.1 значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике;   | 1.1.2, 10.1.13   |
|  | 1.5 универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности; | 1.1.2  |
| 3.2 сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать   | 1.1 значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике;   | 1.1.1, 1.2.3, 3.2.10, 4.2.3, 5.1.4, 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, 5.1.19, 11.2.5, 13.2.1 |



|  |   |  |
|--|---|--|
| <p>разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;</p> | <p>2.1 выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы;</p>   | <p>1.1.1, 1.1.3, 1.1.4, 1.1.5, 1.2.1, 1.2.2, 1.2.3</p> |
|  | <p>1.3 значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки;</p>   | <p>1.1.4, 1.1.6, 5.1.9</p>                             |
|  | <p>2.7 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:</p>   | <p>1.1.4, 1.1.6, 3.2.4, 5.1.10, 5.1.17</p>             |
|  | <p>2.2 находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная);</p>  | <p>1.1.5, 1.1.6</p>                                    |
|  | <p>2.5 пользоваться приближенной оценкой при практических расчетах;</p>   | <p>1.1.5</p>   |
|  | <p>2.8 для практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства.</p> | <p>1.1.6, 3.2.4</p>                                    |
|  | <p>1.4 историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;</p>  | <p>1.2.1</p>   |

|   |   |
|---|---|
| 2.3 сравнивать числовые выражения;  | 1.2.1, 1.2.2, 1.2.3   |
| 2.31 выполнять чертежи по условиям задач;   | 1.2.2, 5.1.4, 5.1.9, 5.1.11, 5.1.12, 5.1.13, 5.1.14, 5.1.15, 5.1.16, 5.1.19 |
| 2.4 находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства; | 3.2.3, 3.2.4, 3.2.10  |
| 2.6 выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций;                         | 3.2.3, 3.2.4, 3.2.10  |
| 2.28 описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;                                | 4.2.3, 5.1.12   |
| 2.29 анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;  | 5.1.12  |
| 2.40 вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов;   | 7.2.4   |
| 2.42 анализа информации статистического характера.  | 7.2.4   |

|   |        |
|---|--------|
| 2.11 строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций;  | 9.1.3  |
| 2.13 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков. | 11.2.5 |
| 2.26 распознавать на чертежах и моделях пространственные формы;   | 11.2.5 |
| 2.27 соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;  | 11.2.5 |
| 2.30 изображать основные многогранники и круглые тела;  | 11.2.5 |
| 2.32 строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;   | 11.2.5 |
| 2.36 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:   | 11.2.5 |
| 2.38 вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и  | 11.2.5 |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | вычислительные устройства.   |  |
| 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;   | 1.1.7, 1.2.4, 1.2.6, 1.2.7   |
|  | 2.2 находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная);  | 1.1.7  |
|  | 1.1 значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике;  | 1.2.4, 1.2.6, 3.2.5, 3.2.7, 5.1.2, 5.1.8, 5.1.12, 5.1.20, 5.1.21, 5.1.22 |
|  | 2.20 решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы; | 1.2.5  |
|  | 2.23 составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах.                                       | 1.2.6  |
|  | 1.4 историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;  | 1.2.7  |
|  | 2.3 сравнивать числовые выражения;   | 1.2.7, 3.2.5   |
|  | 2.22 изображать на координатной  | 2.2.7  |

|   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| плоскости решения уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными;  |                                       |
| 1.2 широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;              | 3.2.5                                 |
| 2.4 находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства; | 3.2.7, 8.6.9                          |
| 2.7 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:  | 5.1.2, 5.1.21                         |
| 2.31 выполнять чертежи по условиям задач;   | 5.1.8, 5.1.12, 5.1.20, 5.1.21, 5.1.22 |
| 2.28 описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;                                | 5.1.12                                |
| 2.29 анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;  | 5.1.12                                |
|   |                                       |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | 2.25 для построения и исследования простейших математических моделей.  | 5.1.21  |
|  | 2.35 проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;   | 5.1.21  |
|  | 2.10 определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках;   | 9.1.5, 9.1.14   |
|  | 2.14 находить производные элементарных функций;  | 13.5.12   |
|  | 2.36 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:  | 13.5.12   |
| 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; | 1.1 значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике;  | 2.1.1, 2.1.2, 2.2.5, 3.1.3, 3.1.5, 3.1.7, 3.2.1, 3.2.9, 3.6.2, 3.6.4, 3.6.10, 5.1.18, 8.1.1, 8.1.3, 8.1.5 |
|  | 2.20 решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы; | 2.1.2, 2.1.5, 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, 8.6.4          |
|  | 2.22 изображать на координатной плоскости решения уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными;   | 2.1.2, 2.1.3, 2.1.4, 2.2.2  |

|   |  |
|---|--|
| 2.1 выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы;  | 2.1.3, 2.1.4, 2.2.2, 2.2.5, 3.1.3  |
| 2.21 использовать графический метод решения уравнений и неравенств;   | 2.1.4, 2.2.2, 2.2.4, 2.2.6   |
| 1.2 широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;              | 2.1.5, 3.1.3, 3.2.1  |
| 2.23 составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах.                            | 2.2.3  |
| 2.7 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:  | 2.2.6  |
| 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, 3.1.7, 3.2.1, 3.2.2, 3.2.6, 3.2.8, 3.2.9, 3.3.2, 3.4.1, 3.4.2, 3.4.3, 3.4.4, 3.4.5, 3.5.1, 3.5.2, 3.6.1, 3.6.5, 8.1.2, 8.1.6, 8.1.7, 8.1.8, 8.1.9, 8.3.1, 8.3.2, 8.3.3, 8.4.2, 8.4.3, 8.5.1, 8.5.2, 8.5.3, 8.5.4, 8.6.1, 8.6.2, 8.6.3, 8.6.4, 8.6.5, 8.6.6, 8.6.7, 8.6.8 |
| 2.8 для практических расчетов по формулам, включая формулы,   | 3.1.2, 3.1.6, 3.2.8  |

|  |  |
|--|--|
| содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства. |  |
| 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, 3.1.6, 3.4.3, 3.4.4, 3.4.5, 3.5.2   |
| 1.4 историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;  | 3.1.4, 3.5.1   |
| 2.3 сравнивать числовые выражения;   | 3.2.1, 3.6.2, 3.6.3, 3.6.4   |
| 2.6 выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций;                            | 3.3.1, 3.3.2, 3.4.1, 3.4.2, 3.5.1, 3.5.2, 3.6.1, 3.6.3, 8.1.3, 8.2.1, 8.2.2, 8.2.3, 8.3.4, 8.4.1, 8.4.2, 8.4.4 |
| 2.11 строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций;   | 8.1.4, 8.3.1, 8.6.7  |
|  |  |



|   |   |   |
|---|---|---|
|   | 2.12 использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин;  | 8.6.7   |
|   | 2.13 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков. | 8.6.7   |
| 3.5 сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа; | 2.9 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   |
|   | 2.11 строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций;  | 9.1.4, 9.1.7, 9.1.8, 9.1.11, 9.1.12, 9.1.13, 9.2.11 |
|   | 2.10 определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках;  | 9.1.6, 9.2.1, 9.2.11                                |
|   | 2.13 использовать приобретенные знания и умения в практической  | 9.1.9, 13.5.6                                       |

|  |   |
|--|---|
| деятельности и повседневной жизни: для описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков. |   |
| 2.12 использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин;   | 9.1.10  |
| 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, 9.2.7, 9.2.8, 9.2.10, 9.2.11, 9.2.12, 9.2.14, 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, 13.2.14, 13.5.10 |
| 2.6 выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций;            | 9.2.2, 9.2.4, 9.2.5   |
| 2.37 для исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;                              | 9.2.9   |
| 2.18 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни   | 9.2.13, 13.3.6, 13.3.7, 13.3.8, 13.4.2, 13.5.6, 13.5.13   |

|   |  |
|---|--|
| для:  |  |
| 2.14 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, 13.4.3, 13.5.3, 13.5.6 |
| 2.15 использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков;   | 13.2.4, 13.2.15, 13.3.1, 13.3.3, 13.3.4, 13.3.8, 13.4.2                                |
| 2.16 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, 13.4.2                         |
| 2.19 решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения. | 13.3.6, 13.3.7, 13.3.8, 13.3.9, 13.5.5, 13.5.6   |
| 2.36 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:   | 13.3.8, 13.5.6, 13.5.11  |
| 2.17 вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла;  | 13.5.1, 13.5.2, 13.5.4, 13.5.6, 13.5.7, 13.5.8, 13.5.9                                 |
| 2.38 вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя  | 13.5.6   |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   | 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, 4.1.3, 4.2.1, 4.2.2, 4.2.4, 4.2.5, 4.2.8, 4.3.1, 4.3.2, 4.3.4, 4.3.5, 5.1.1, 5.1.3, 5.1.5, 5.1.6, 5.1.7, 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, 10.1.11, 10.1.12, 10.1.14, 10.1.15, 10.2.1, 10.2.2, 10.2.3, 10.2.4, 10.2.5, 10.2.6, 10.2.7, 10.2.8, 10.2.9, 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, 12.2.6, 12.2.7 |
|   | 2.28 описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;              | 4.1.1, 4.1.2, 4.2.1, 4.2.2, 4.2.4, 4.2.5, 4.2.6, 4.2.7, 4.2.8, 4.2.9, 4.3.1   |
|   | 2.31 выполнять чертежи по условиям задач;   | 4.1.1, 4.1.2, 4.2.4, 4.2.5, 4.2.9, 4.3.2, 4.3.3, 4.3.4, 4.3.5, 5.1.6, 5.1.7, 10.1.7, 10.2.7, 11.1.8, 11.2.1, 11.2.2, 12.1.1, 12.2.3   |
|   | 2.29 анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;  | 4.1.2, 4.2.6, 4.2.7   |
|   | 2.33 решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов); | 4.3.2, 4.3.3  |

|   |  |
|---|--|
| 2.24 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:   | 5.1.3  |
| 2.18 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:   | 10.1.1   |
| 2.30 изображать основные многогранники и круглые тела;  | 10.1.1, 10.1.2, 10.1.5, 10.1.7, 10.2.7, 11.1.5, 11.1.7, 11.1.9, 11.2.1, 12.1.3, 12.1.5, 12.2.1, 12.2.2, 12.2.3, 12.2.4 |
| 2.32 строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;   | 10.1.1, 10.2.4, 10.2.7, 11.1.7, 11.1.8, 11.1.9, 11.2.2, 12.1.1   |
| 2.38 вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства. | 10.1.1, 10.1.15, 10.2.7, 11.1.5, 11.2.2, 12.1.4, 12.2.2  |
| 2.26 распознавать на чертежах и моделях пространственные формы;   | 10.1.7, 10.2.6, 11.1.2, 11.1.7, 12.1.5   |
| 2.34 использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;  | 10.1.7, 10.1.10, 10.2.4, 11.1.7  |
| 2.36 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:   | 10.1.7, 10.2.2, 10.2.4, 10.2.7, 11.1.7   |

|   |   |  |
|---|---|--|
|   | 2.37 для исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;   | 10.1.7, 10.2.7, 11.1.7                   |
|   | 2.27 соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;  | 10.1.10, 10.2.8, 11.1.2, 11.1.7          |
|   | 2.13 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков. | 10.2.4, 11.2.2                           |
|   | 2.17 вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла;  | 10.2.7                                   |
| 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 | 1.1 значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике;   | 4.3.6, 6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.1.4, 7.2.7 |

величин;

|  |  |
|--|--|
| 2.28 описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;   | 4.3.6  |
| 2.39 решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;   | 6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.1.4, 6.1.5, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3, 6.2.4, 6.2.5, 6.2.6, 7.2.6 |
| 2.20 решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы; | 6.1.2  |
| 1.6 вероятностный характер различных процессов окружающего мира.   | 6.1.5, 7.1.1, 7.2.6  |
| 2.40 вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов;  | 7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.5, 7.2.3, 7.2.6   |
| 2.41 для анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков;   | 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2, 7.2.3, 7.2.5, 7.2.6   |
| 2.42 анализа информации статистического характера.   | 7.2.2, 7.2.3, 7.2.6  |
| 2.7 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и   | 7.2.6, 7.2.7   |

|  |  |        |
|--|--|--------|
|  | повседневной жизни:  |        |
|  | 2.8 для практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства. | 7.2.6  |
|  | 2.24 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:  | 7.2.6  |
| 3.8 владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач. | 2.17 вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла;   | 13.5.8 |

#### 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;   |
| 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 сравнением 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 | преобразовывать числовые и буквенные выражения, содержащие радикалы и степени, применяя свойства;  |

|   |   |
|---|---|
| показательных выражений.  | 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.  |
|   | 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 |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>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>   |
| Тема 4.3 Геометрические преобразования пространства. | <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. Использовать приобретенные знания для решения задач;</p>   |
| <p>Раздел 5 Координаты и векторы</p>                 |   |
| Тема 5.1 координаты и векторы                        | <p>находить уравнения окружности, сферы, плоскости. Вычислять расстояния между точками. Изучить свойства векторных величин, правила разложения векторов в</p>   |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>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.;</p> <p>ознакомиться с доказательствами теорем стереометрии о взаимном расположении прямых и плоскостей с использованием векторов.</p> |
| 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;   |
|  | рассмотреть примеры вычисления вероятностей;  |
|  | решать задачи на вычисление вероятностей событий. Ознакомиться с представлением числовых данных и их характеристиками;  |
| Тема 7.2 Элементы математической статистики.                               | решать практические задачи на обработку числовых данных, вычисление их характеристик.   |
|  | решать задачи на вычисление вероятностей событий. Ознакомиться с представлением числовых данных и их характеристиками;  |
| Раздел 8 Основы тригонометрии  |   |

|  |  |
|--|--|
| <p>Тема 8.1 Числовая окружность</p>  | <p>Изучить радианный метод измерения углов вращения и их связь с градусной мерой. Изображать углы вращения на окружности, соотносить величину угла с его расположением;</p> <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> |
| <p>Тема 8.2 Формулы сложения и приведения.</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> <p>ознакомиться со свойствами симметрии точек на единичной окружности и применять их для вывода формул приведения;</p>   |
| <p>Тема 8.3 Тригонометрические формулы двойного и половинного аргумента.</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>  |
| <p>Тема 8.4 Преобразования произведения тригонометрических функций в сумму и разность, и наоборот.</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>  |
| <p>Тема 8.5 Свойства и графики и тригонометрических функций.</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>  |

|   |  |
|---|--|
|   | изучить определения арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа, формулировать их, изображать на единичной окружности, применять при решении уравнений.  |
| Тема 8.6 Тригонометрические уравнения и неравенства.  | решать по формулам и по тригонометрическому кругу простейшие тригонометрические уравнения;   |
|   | применять общие методы решения уравнений;  |
|   | использовать свойства и графики функций для решения уравнений. Повторить основные приемы решения систем;   |
|   | 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;   |
| Раздел 9 Функции, их свойства и графики. Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции |  |
| Тема 9.1 Функции, их свойства и графики.  | Ознакомиться с понятием переменной, примерами зависимостей между переменными;  |
|   | ознакомиться с понятием графика, определять принадлежность точки графику функции. По формуле простейшей зависимости определять вид ее графика;   |
|   | выражать по формуле одну переменную через другие. Ознакомиться с определением функции, формулировать его. Находить область определения и область значений функции.   |
|   | ознакомиться с примерами функциональных зависимостей в реальных процессах из смежных дисциплин;  |
|   | 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;   |
|  | Ознакомиться с понятием сложной функции. Вычислять значения функции по значению аргумента. Определять положение точки на графике по ее координатам и наоборот;  |
| Тема 9.2 . Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции. | использовать свойства функций для сравнения значений степеней и логарифмов;   |
|  | применять свойства функций для сравнения значений тригонометрических функций, для решения тригонометрических уравнений.   |
|  | ознакомиться с понятием разрывной периодической функции, формулировать свойства тангенса и котангенса, строить их графики;  |
|  | 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 вращения. Ознакомиться с понятием вектора. Изучить декартову систему координат в пространстве, строить по заданным координатам точки и плоскости, находить координаты точек. ;   |
| Тема 10.2 Симметрия и сечения в многогранниках. | 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; |
| Раздел 11 Тела и поверхности вращения.          |  |
| Тема 11.1 Тела и поверхности вращения.          | изображать основные круглые тела и выполнять рисунок по условию задачи;  |
|   | применять свойства симметрии при решении задач на тела вращения, на комбинацию тел.;   |
|   | 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;   |
| Тема 11.2 Формулы для вычисления площадей поверхностей вращения. | ознакомиться с понятиями площади и объема, аксиомами и свойствами;   |
|  | решать задачи на вычисление площадей и поверхностей пространственных тел, применяя соответствующие формулы и факты из планиметрии;   |
|  | изображать основные круглые тела и выполнять рисунок по условию задачи;  |
| Раздел 12 Измерения в геометрии                                  |  |
| 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;   |
|  |  |
| Раздел 13 Начала математического анализа                         |  |
| Тема 13.1 Понятие последовательности.                            | Ознакомиться с понятием числовой последовательности, способами ее задания,   |

|   |   |
|---|---|
|   | <p>вычислениями ее членов; с понятием предела последовательности;</p> <p>решать задачи на применение формулы суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии;</p> <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</p>   |

первообразной для данной функции;

изучить правила вычисления первообразной и теорему Ньютона-Лейбница;

решать задачи на применение интеграла для вычисления физических величин и 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 математики.

#### 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 общеобр учреждений / Ш.А. Алимов и др. - 16-е изд.. - М. : Просвещение, 2010. - 464 с.   | [основная]   |
| 2. | Геометрия. 10-11 класс : учебник / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев. - 20-е изд.. - М. : Просвещение, 2011. - 255 с.  | [основная]   |
| 3. | Алгебра и начала математического анализа 10-11 класс: базовый уровень : учебник для общеобр учреждений / Ш.А. Алимов и др. - 17-е изд., стер. - М. : Просвещение, 2012. - 464 с.  | [основная]   |
| 4. | Гулиян Б.Ш. Математика. Базовый курс : учебник / Гулиян Б.Ш., Хамидуллин Р.Я.. - М. : Московский финансово-промышленный университет «Синергия», 2013. - 712 с. - Текст: электронный: [сайт]. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/17023">http://www.iprbookshop.ru/17023</a> . - Режим доступа: для авторизир. пользователей | [дополнительная]   |
| 5. | Дадаян А.А. Математика : учебник / А.А. Дадаян. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : ИНФРА-М, 2017. - 544 с.   | [основная]   |

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 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;  | 1.2.1  |
| 2.1 выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы;   | 1.1.1, 1.1.3, 1.1.4, 1.1.5, 1.1.7, 1.2.1, 1.2.2, 1.2.3, 1.2.4, 1.2.6 |
| 2.2 находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная);  | 1.1.5, 1.1.6, 1.1.7  |
| 2.7 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:   | 1.1.4, 1.1.6   |
| 2.3 сравнивать числовые выражения;   | 1.2.1, 1.2.2, 1.2.3  |
| <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, 1.1.6   |
| 2.20 решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы; | 1.2.5, 2.1.2, 2.1.5, 2.2.1, 2.2.3                                    |
| 2.22 изображать на координатной плоскости решения уравнений, неравенств и систем с двумя   | 2.1.2, 2.1.3, 2.1.4, 2.2.2   |

|  |  |
|--|--|
| неизвестными;  |  |
| 2.21 использовать графический метод решения уравнений и неравенств;  | 2.1.4, 2.2.2, 2.2.4, 2.2.6   |
| 2.23 составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах.   | 1.2.6, 2.2.3   |
| <b>Текущий контроль № 3.</b>   |  |
| <b>Методы и формы:</b> Практическая работа (Сравнение с аналогом)  |  |
| <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, 3.1.7, 3.2.1, 3.2.2, 3.2.3, 3.2.4, 3.2.6, 3.2.7, 3.2.8, 3.2.9, 3.2.10, 3.3.2, 3.4.1, 3.4.2, 3.4.3, 3.4.4, 3.4.5, 3.5.1 |
| 2.6 выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций;  | 3.2.3, 3.2.4, 3.2.10, 3.3.1, 3.3.2, 3.4.1, 3.4.2, 3.5.1  |
| 2.8 для практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства. | 1.1.6, 3.1.2, 3.1.6, 3.2.4, 3.2.8  |
| 2.5 пользоваться приближенной оценкой при практических расчетах;   | 1.1.5  |
| <b>Текущий контроль № 4.</b>   |  |
| <b>Методы и формы:</b> Контрольная работа (Сравнение с аналогом)   |  |
| <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;   | 2.1.5, 3.1.3, 3.2.1, 3.2.5   |
| 1.5 универсальный характер законов логики математических рассуждений, их   | 1.1.2, 3.1.3, 3.2.1  |

|  |  |
|--|--|
| применимость во всех областях человеческой деятельности;   |  |
| 2.20 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   |  |
| 2.28 описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;   | 4.1.1, 4.1.2, 4.2.1, 4.2.2, 4.2.3, 4.2.4, 4.2.5, 4.2.6, 4.2.7, 4.2.8, 4.2.9, 4.3.1   |
| 2.29 анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;   | 4.1.2, 4.2.6, 4.2.7  |
| 2.33 решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);                              | 4.3.2, 4.3.3   |
| <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, 1.1.2, 1.2.3, 1.2.4, 1.2.6, 2.1.1, 2.1.2, 2.2.5, 3.1.3, 3.1.5, 3.1.7, 3.2.1, 3.2.5, 3.2.7, 3.2.9, 3.2.10, 3.6.2, 3.6.4, 3.6.10, 4.1.1, 4.1.3, 4.2.1, 4.2.2, 4.2.3, 4.2.4, 4.2.5, 4.2.8, 4.3.1, 4.3.2, 4.3.4, 4.3.5, 4.3.6, 5.1.1, 5.1.2, 5.1.3, 5.1.4, 5.1.5, 5.1.6, 5.1.7, 5.1.8, 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, 5.1.19, 5.1.20, 5.1.21 |
| 2.24 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:  | 5.1.3  |
| 2.31 выполнять чертежи по условиям задач;  | 1.2.2, 4.1.1, 4.1.2, 4.2.4, 4.2.5, 4.2.9, 4.3.2, 4.3.3, 4.3.4, 4.3.5, 5.1.4, 5.1.6, 5.1.7, 5.1.8,  |



|   |  |
|---|--|
|   | 5.1.9, 5.1.11, 5.1.12, 5.1.13, 5.1.14, 5.1.15, 5.1.16, 5.1.19, 5.1.20, 5.1.21  |
| 2.25 для построения и исследования простейших математических моделей.   | 5.1.21   |
| 2.35 проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;  | 5.1.21   |
| <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.  | 6.1.5, 7.1.1   |
| 2.39 решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;  | 6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.1.4, 6.1.5, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3, 6.2.4, 6.2.5, 6.2.6  |
| 2.40 вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов;   | 7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.5, 7.2.3, 7.2.4   |
| 2.41 для анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков;  | 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2, 7.2.3, 7.2.5  |
| 2.42 анализа информации статистического характера.  | 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, 8.1.2, 8.1.6, 8.1.7, 8.1.8, 8.1.9, 8.3.1, 8.3.2, 8.3.3, 8.4.2, 8.4.3, 8.5.1, 8.5.2, 8.5.3, 8.5.4, 8.6.1, 8.6.2, 8.6.3 |
| 2.6 выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций;                         | 3.5.2, 3.6.1, 3.6.3, 8.1.3, 8.2.1, 8.2.2, 8.2.3, 8.3.4, 8.4.1, 8.4.2, 8.4.4  |
| 2.20 решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения,   | 6.1.2  |

|   |   |
|---|---|
| сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы;  |   |
| <b>Текущий контроль № 9.</b>  |   |
| <b>Методы и формы:</b> Контрольная работа (Информационно-аналитический)   |   |
| <b>Вид контроля:</b> Письменный   |   |
| 2.9 вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции;  | 9.1.1   |
| 2.11 строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций;  | 8.1.4, 8.3.1, 8.6.7, 9.1.3, 9.1.4, 9.1.7, 9.1.8, 9.1.11, 9.1.12, 9.1.13 |
| 2.10 определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках;  | 9.1.5, 9.1.6, 9.1.14, 9.2.1   |
| 2.12 использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин;  | 8.6.7, 9.1.10   |
| 2.13 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков. | 8.6.7, 9.1.9  |
| <b>Текущий контроль № 10.</b>   |   |
| <b>Методы и формы:</b> Практическая работа (Информационно-аналитический)  |   |
| <b>Вид контроля:</b> Письменный   |   |
| 2.32 строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;   | 10.1.1, 10.2.4, 10.2.7  |
| 2.26 распознавать на чертежах и моделях пространственные формы;   | 10.1.7, 10.2.6  |
| 2.31 выполнять чертежи по условиям задач;   | 5.1.22, 10.1.7, 10.2.7  |
| 2.38 вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.                                     | 10.1.1, 10.1.15, 10.2.7   |

|  |  |
|--|--|
| 2.27 соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;   | 10.1.10, 10.2.8  |
| <b>Текущий контроль № 11.</b><br><b>Методы и формы:</b> Контрольная работа (Информационно-аналитический)<br><b>Вид контроля:</b> Письменный              |  |
| 2.30 изображать основные многогранники и круглые тела;   | 10.1.1, 10.1.2, 10.1.5, 10.1.7, 10.2.7, 11.1.5, 11.1.7, 11.1.9, 11.2.1, 11.2.5, 12.1.3, 12.1.5, 12.2.1, 12.2.2, 12.2.3, 12.2.4 |
| 2.34 использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;   | 10.1.7, 10.1.10, 10.2.4, 11.1.7  |
| 2.36 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:  | 10.1.7, 10.2.2, 10.2.4, 10.2.7, 11.1.7, 11.2.5   |
| 2.37 для исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;  | 9.2.9, 10.1.7, 10.2.7, 11.1.7  |
| <b>Текущий контроль № 12.</b><br><b>Методы и формы:</b> Практическая работа (Информационно-аналитический)<br><b>Вид контроля:</b> Письменный             |  |
| 2.14 находить производные элементарных функций;  | 13.2.3, 13.2.4, 13.3.3, 13.3.5, 13.3.7, 13.3.8   |
| 2.15 использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков;  | 13.2.4, 13.2.15, 13.3.1, 13.3.3, 13.3.4, 13.3.8  |
| 2.16 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   |
| 2.18 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:  | 9.2.13, 10.1.1, 13.3.6, 13.3.7, 13.3.8   |
| 2.19 решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение                      | 13.3.6, 13.3.7, 13.3.8   |

|  |  |
|--|--|
| скорости и ускорения.  |  |
| <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 практике;          | 5.1.22, 6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.1.4, 7.2.7, 8.1.1, 8.1.3, 8.1.5, 9.2.2, 9.2.3, 9.2.4, 9.2.5, 9.2.6, 9.2.7, 9.2.8, 9.2.10, 9.2.11, 9.2.12, 9.2.14, 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, 10.1.11, 10.1.12, 10.1.13, 10.1.14, 10.1.15, 10.2.1, 10.2.2, 10.2.3, 10.2.4, 10.2.5, 10.2.6, 10.2.7, 10.2.8, 10.2.9, 11.1.1, 11.1.2, 11.1.3, 11.1.4, 11.1.6, 11.2.3, 11.2.4, 11.2.5, 12.1.1, 12.1.2, 12.1.3, 12.1.4, 12.2.2, 12.2.3, 12.2.4, 12.2.5, 12.2.6, 12.2.7, 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, 13.2.14 |
| 2.17 вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла; | 10.2.7, 13.5.1, 13.5.2, 13.5.4, 13.5.6, 13.5.7, 13.5.8   |

#### 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 два практических задания

| <b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>  | <b>Индекс темы занятия</b>  |
|--|---|
| 1.1 значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике;  | 1.1.1, 1.1.2, 1.2.3, 1.2.4, 1.2.6, 2.1.1, 2.1.2, 2.2.5, 3.1.3, 3.1.5, 3.1.7, 3.2.1, 3.2.5, 3.2.7, 3.2.9, 3.2.10, 3.6.2, 3.6.4, 3.6.10, 4.1.1, 4.1.3, 4.2.1, 4.2.2, 4.2.3, 4.2.4, 4.2.5, 4.2.8, 4.3.1, 4.3.2, 4.3.4, 4.3.5, 4.3.6, 5.1.1, 5.1.2, 5.1.3, 5.1.4, 5.1.5, 5.1.6, 5.1.7, 5.1.8, 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, 5.1.19, 5.1.20, 5.1.21, 5.1.22, 6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.1.4, 7.2.7, 8.1.1, 8.1.3 |
| 1.2 широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе; | 2.1.5, 3.1.3, 3.2.1, 3.2.5  |
| 1.3 значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки;                             | 1.1.4, 1.1.6, 3.1.4, 3.1.6, 3.4.3, 3.4.4, 3.4.5, 3.5.2, 5.1.9   |
| 1.4 историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;                                      | 1.2.1, 1.2.7, 3.1.4, 3.5.1  |
| 1.5 универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;              | 1.1.2, 3.1.3, 3.2.1   |
| 1.6 вероятностный характер различных процессов окружающего мира.   | 6.1.5, 7.1.1, 7.2.6   |
| 2.1 выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы;   | 1.1.1, 1.1.3, 1.1.4, 1.1.5, 1.1.7, 1.2.1, 1.2.2, 1.2.3, 1.2.4, 1.2.6, 1.2.7, 2.1.3, 2.1.4, 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, 1.1.7   |
| 2.3 сравнивать числовые выражения;   | 1.2.1, 1.2.2, 1.2.3, 1.2.7, 3.2.1, 3.2.5, 3.6.2,  |

|  |  |
|--|--|
|  | 3.6.3, 3.6.4   |
| 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, 3.1.7, 3.2.1, 3.2.2, 3.2.3, 3.2.4, 3.2.6, 3.2.7, 3.2.8, 3.2.9, 3.2.10, 3.3.2, 3.4.1, 3.4.2, 3.4.3, 3.4.4, 3.4.5, 3.5.1, 3.5.2, 3.6.1, 3.6.5, 8.1.2 |
| 2.5 пользоваться приближенной оценкой при практических расчетах;   | 1.1.5  |
| 2.6 выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций;  | 3.2.3, 3.2.4, 3.2.10, 3.3.1, 3.3.2, 3.4.1, 3.4.2, 3.5.1, 3.5.2, 3.6.1, 3.6.3, 8.1.3  |
| 2.7 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:   | 1.1.4, 1.1.6, 2.2.6, 3.2.4, 5.1.2, 5.1.10, 5.1.17, 5.1.21, 7.2.6, 7.2.7  |
| 2.8 для практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства. | 1.1.6, 3.1.2, 3.1.6, 3.2.4, 3.2.8, 7.2.6   |
| 2.20 решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы;   | 1.2.5, 2.1.2, 2.1.5, 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, 6.1.2  |
| 2.21 использовать графический метод решения уравнений и неравенств;  | 2.1.4, 2.2.2, 2.2.4, 2.2.6   |
| 2.22 изображать на координатной плоскости решения уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными;   | 2.1.2, 2.1.3, 2.1.4, 2.2.2, 2.2.7  |
| 2.23 составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах.   | 1.2.6, 2.2.3   |

|   |   |
|---|---|
| 2.24 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:   | 5.1.3, 7.2.6  |
| 2.25 для построения и исследования простейших математических моделей.   | 5.1.21  |
| 2.28 описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;              | 4.1.1, 4.1.2, 4.2.1, 4.2.2, 4.2.3, 4.2.4, 4.2.5, 4.2.6, 4.2.7, 4.2.8, 4.2.9, 4.3.1, 4.3.6, 5.1.12   |
| 2.29 анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;  | 4.1.2, 4.2.6, 4.2.7, 5.1.12   |
| 2.31 выполнять чертежи по условиям задач;   | 1.2.2, 4.1.1, 4.1.2, 4.2.4, 4.2.5, 4.2.9, 4.3.2, 4.3.3, 4.3.4, 4.3.5, 5.1.4, 5.1.6, 5.1.7, 5.1.8, 5.1.9, 5.1.11, 5.1.12, 5.1.13, 5.1.14, 5.1.15, 5.1.16, 5.1.19, 5.1.20, 5.1.21, 5.1.22 |
| 2.33 решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов); | 4.3.2, 4.3.3  |
| 2.35 проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;  | 5.1.21  |
| 2.39 решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;                                  | 6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.1.4, 6.1.5, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3, 6.2.4, 6.2.5, 6.2.6, 7.2.6  |
| 2.40 вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов;   | 7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.5, 7.2.3, 7.2.4, 7.2.6   |
| 2.41 для анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков;  | 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2, 7.2.3, 7.2.5, 7.2.6  |
| 2.42 анализа информации статистического характера.  | 7.2.2, 7.2.3, 7.2.4, 7.2.6  |

| № семестра | Вид промежуточной аттестации |
|------------|------------------------------|
| 2          | Экзамен                      |

**Экзамен может быть выставлен автоматически по результатам текущих**

**контролей**

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 два практических задания

| <b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>   | <b>Индекс темы занятия</b>   |
|---|--|
| 1.1 значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике;   | 8.1.5, 9.2.2, 9.2.3, 9.2.4, 9.2.5, 9.2.6, 9.2.7, 9.2.8, 9.2.10, 9.2.11, 9.2.12, 9.2.14, 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, 10.1.11, 10.1.12, 10.1.13, 10.1.14, 10.1.15, 10.2.1, 10.2.2, 10.2.3, 10.2.4, 10.2.5, 10.2.6, 10.2.7, 10.2.8, 10.2.9, 11.1.1, 11.1.2, 11.1.3, 11.1.4, 11.1.6, 11.2.3, 11.2.4, 11.2.5, 12.1.1, 12.1.2, 12.1.3, 12.1.4, 12.2.2, 12.2.3, 12.2.4, 12.2.5, 12.2.6, 12.2.7, 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, 13.2.14, 13.5.10 |
| 2.4 находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства; | 8.1.6, 8.1.7, 8.1.8, 8.1.9, 8.3.1, 8.3.2, 8.3.3, 8.4.2, 8.4.3, 8.5.1, 8.5.2, 8.5.3, 8.5.4, 8.6.1, 8.6.2, 8.6.3, 8.6.4, 8.6.5, 8.6.6, 8.6.7, 8.6.8, 8.6.9, 9.1.2  |
| 2.6 выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций;                         | 8.2.1, 8.2.2, 8.2.3, 8.3.4, 8.4.1, 8.4.2, 8.4.4, 9.2.2, 9.2.4, 9.2.5   |
| 2.9 вычислять значение функции по   | 9.1.1  |



|   |   |
|---|---|
| заданному значению аргумента при различных способах задания функции;  |   |
| 2.10 определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках;  | 9.1.5, 9.1.6, 9.1.14, 9.2.1, 9.2.11   |
| 2.11 строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций;  | 8.1.4, 8.3.1, 8.6.7, 9.1.3, 9.1.4, 9.1.7, 9.1.8, 9.1.11, 9.1.12, 9.1.13, 9.2.11                 |
| 2.12 использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин;  | 8.6.7, 9.1.10   |
| 2.13 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков. | 8.6.7, 9.1.9, 10.2.4, 11.2.2, 11.2.5, 13.5.6  |
| 2.14 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, 13.4.3, 13.5.3, 13.5.6, 13.5.12 |
| 2.15 использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков;   | 13.2.4, 13.2.15, 13.3.1, 13.3.3, 13.3.4, 13.3.8, 13.4.2   |
| 2.16 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, 13.4.2                                  |
| 2.17 вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла;  | 10.2.7, 13.5.1, 13.5.2, 13.5.4, 13.5.6, 13.5.7, 13.5.8, 13.5.9                                  |
| 2.18 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:   | 9.2.13, 10.1.1, 13.3.6, 13.3.7, 13.3.8, 13.4.2, 13.5.6, 13.5.13                                 |
| 2.19 решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических, на наибольшие и  | 13.3.6, 13.3.7, 13.3.8, 13.3.9, 13.5.5, 13.5.6  |

|   |  |
|---|--|
| наименьшие значения, нахождение скорости и ускорения.   |  |
| 2.20 решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы;    | 8.6.4  |
| 2.26 распознавать на чертежах и моделях пространственные формы;   | 10.1.7, 10.2.6, 11.1.2, 11.1.7, 11.2.5, 12.1.5   |
| 2.27 соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;  | 10.1.10, 10.2.8, 11.1.2, 11.1.7, 11.2.5  |
| 2.30 изображать основные многогранники и круглые тела;  | 10.1.1, 10.1.2, 10.1.5, 10.1.7, 10.2.7, 11.1.5, 11.1.7, 11.1.9, 11.2.1, 11.2.5, 12.1.3, 12.1.5, 12.2.1, 12.2.2, 12.2.3, 12.2.4 |
| 2.31 выполнять чертежи по условиям задач;   | 10.1.7, 10.2.7, 11.1.8, 11.2.1, 11.2.2, 12.1.1, 12.2.3   |
| 2.32 строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;   | 10.1.1, 10.2.4, 10.2.7, 11.1.7, 11.1.8, 11.1.9, 11.2.2, 11.2.5, 12.1.1   |
| 2.34 использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;  | 10.1.7, 10.1.10, 10.2.4, 11.1.7  |
| 2.36 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:   | 10.1.7, 10.2.2, 10.2.4, 10.2.7, 11.1.7, 11.2.5, 13.3.8, 13.5.6, 13.5.11, 13.5.12   |
| 2.37 для исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;   | 9.2.9, 10.1.7, 10.2.7, 11.1.7  |
| 2.38 вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства. | 10.1.1, 10.1.15, 10.2.7, 11.1.5, 11.2.2, 11.2.5, 12.1.4, 12.2.2, 13.5.6  |

#### 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».