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

УТВЕРЖДАЮ
И.О. директора
ГБПОУИО «ИАТ»
_____ Якубовский А.Н.
«31» мая 2017 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПОД.09 Математика: алгебра, начала математического анализа, геометрия

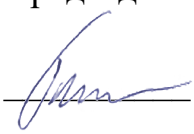
специальности

15.02.08 Технология машиностроения

Иркутск, 2017

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

Председатель ЦК

 /Г.В. Перепияко /

Рабочая программа разработана на основе ФГОС СОО; ФГОС СПО специальности 15.02.08 Технология машиностроения; учебного плана специальности 15.02.08 Технология машиностроения; 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.09 МАТЕМАТИКА: АЛГЕБРА, НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА, ГЕОМЕТРИЯ

## 1.1. Область применения рабочей программы (РП)

РП является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 15.02.08 Технология машиностроения.

## 1.2. Место дисциплины в структуре ППССЗ:

ПОД.00 Профильные общеобразовательные дисциплины.

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

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

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

| | | |
|---|---|---|
| | | общественных, государственных, общенациональных проблем; |
| | 1.14 | сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности; |
| | 1.15 | ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни. |
| 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

| Виды учебной работы | Объем часов |
|---|---|
| **Максимальный объем учебной нагрузки** | **423** |
| **Объем аудиторной учебной нагрузки** | **282** |
| в том числе: | |
| лабораторные работы | 0 |
| практические занятия | 144 |
| **Объем внеаудиторной работы обучающегося** | **141** |
| 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 |
| **Раздел 1** | **Развитие понятия о числе** | **14** | | | |
| **Тема 1.1** | **Понятие целых, рациональных и действительных чисел** | **7** | | | |
| Занятие 1.1.1 теория | Введение | 1 | 1.1, 2.1 | 1.4, 2.4, 3.2 | |
| Занятие 1.1.2 теория | Введение | 1 | 1.1, 1.5 | 1.4, 2.3, 3.1 | |
| Занятие 1.1.3 теория | Целые и рациональные числа и действия над ними. | 1 | 2.1 | 1.9, 2.4, 3.2 | |
| Занятие 1.1.4 практическое занятие | Выполнение действий над действительными числами. | 1 | 1.3, 2.1, 2.7 | 1.9, 2.3, 3.2 | |
| Занятие 1.1.5 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 теория | Абсолютная погрешность, относительная погрешность. | 1 | 1.3, 2.2, 2.7, 2.8 | 1.9, 2.3, 3.2 | |
| Занятие 1.1.7 практическое занятие | Практическая работа № 1 Решение заданий на нахождение абсолютной и относительной погрешностей. | 1 | 2.1, 2.2 | 1.7, 2.4, 3.3 | |
| **Тема 1.2** | **Понятие комплексного числа** | **7** | | | |
| 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 практическое 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 практическое 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 практическое 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 практическое занятие | Выполнение решений квадратных уравнений с отрицательным дискриминантом. | 1 | 2.20 | , 2.2, 3.3 | |
| Занятие 1.2.6 практическое 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 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, 2.7 |
| **Раздел 2** | **Уравнения и неравенства** | **12** | | | |
| **Тема 2.1** | **Уравнения** | **5** | | | |
| Занятие 2.1.1 теория | Линейные уравнения. Равносильность уравнений. | 1 | 1.1 | 1.5, 2.2, 3.4 | |
| Занятие 2.1.2 практическое занятие | Практическая работа № 2 : Решение линейных уравнений. | 1 | 1.1, 2.20, 2.22 | 1.9, 2.5, 3.4 | |
| Занятие 2.1.3 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 | |
| **Тема 2.2** | **Неравенства** | **7** | | | |
| 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 |
| **Раздел 3** | **Корни, степени и логарифмы** | **36** | | | |
| **Тема 3.1** | **Корни и степени** | **7** | | | |
| 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 практическое 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 теория | Степени с рациональными показателями, их свойства. | 1 | 1.1, 1.2, 1.5, 2.1, 2.4 | 1.5, 2.8, 3.4 | |
| Занятие 3.1.4 практическое 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 теория | Степени с действительными показателями. | 1 | 1.1, 2.4 | 1.9, 2.5, 3.4 | |
| Занятие 3.1.6 теория | Свойства степени с действительным показателем | 1 | 1.3, 2.4, 2.8 | 1.7, 2.4, 3.4 | |
| Занятие 3.1.7 практическое 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 | |
| **Тема 3.2** | **Логарифмы** | **10** | | | |
| Занятие 3.2.1 теория | Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. | 1 | 1.1, 1.2, 1.5, 2.3, 2.4 | 1.9, 2.1, 3.4 | |
| Занятие 3.2.2 практическое занятие | Решение задач на применение основного логарифмического тождества. и свойств логарифма | 1 | 2.4 | 1.10, 2.3, 3.4 | |
| Занятие 3.2.3 практическое занятие | Логарифмы. Основные свойства логарифмов. | 1 | 2.4, 2.6 | 1.9, 2.4, 3.2 | |
| Занятие 3.2.4 практическое 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 теория | Натуральные логарифмы. | 1 | 1.1, 1.2, 2.3 | 1.5, 2.5, 3.3 | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Занятие 3.2.6 теория | Десятичные логарифмы. | 1 | 2.4 | 1.9, 2.8, 3.4 | |
| Занятие 3.2.7 практическое 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 теория | Правила действий с логарифмами. | 1 | 2.4, 2.8 | 1.7, 2.3, 3.4 | |
| Занятие 3.2.9 практическое занятие | Решение задач на применение правил действий с логарифмами. | 1 | 1.1, 2.4 | 1.9, 2.3, 3.4 | |
| Занятие 3.2.10 практическое занятие | Переход к новому основанию. | 1 | 1.1, 2.4, 2.6 | 1.5, 2.3, 3.2 | |
| **Тема 3.3** | **Преобразование рациональных выражений** | **2** | | | |
| Занятие 3.3.1 практическое занятие | Преобразование рациональных степенных выражений. | 1 | 2.6 | 1.7, 2.3, 3.4 | |
| Занятие 3.3.2 практическое занятие | Решение задач и упражнений на преобразование рациональных степенных выражений. | 1 | 2.4, 2.6 | 1.9, 2.5, 3.4 | |
| **Тема 3.4** | **Преобразование иррациональных, степенных и показательных выражений.** | **5** | | | |
| Занятие 3.4.1 теория | Преобразование иррациональных степенных выражений. | 1 | 2.4, 2.6 | 1.9, 2.4, 3.4 | |
| Занятие 3.4.2 практическое 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 теория | Преобразование показательных выражений. | 1 | 1.3, 2.4 | 1.9, 2.3, 3.4 | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Занятие 3.4.4 теория | Преобразование показательных выражений. | 1 | 1.3, 2.4 | 1.5, 2.2, 3.4 | |
| Занятие 3.4.5 практическое занятие | Решение задач и упражнений на преобразование показательных выражений. | 1 | 1.3, 2.4 | 1.7, 2.4, 3.4 | |
| **Тема 3.5** | **Преобразование логарифмических выражений** | **2** | | | |
| Занятие 3.5.1 теория | Преобразование логарифмических выражений. | 1 | 1.4, 2.4, 2.6 | 1.9, 2.3, 3.4 | |
| Занятие 3.5.2 практическое 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 |
| **Тема 3.6** | **Решение простейших показательных и логарифмических уравнений и неравенств.** | **10** | | | |
| Занятие 3.6.1 теория | Решение простейших показательных уравнений. | 1 | 2.4, 2.6, 2.20 | 1.9, 2.3, 3.4 | |
| Занятие 3.6.2 практическое занятие | Решение простейших показательных уравнений. | 1 | 1.1, 2.3, 2.20 | 1.5, 2.4, 3.4 | |
| Занятие 3.6.3 теория | Решение показательных уравнений, сводящихся к простейшим. | 1 | 2.3, 2.6, 2.20 | 1.9, 2.4, 3.4 | |
| Занятие 3.6.4 практическое занятие | Решение показательных уравнений, сводящихся к простейшим. | 1 | 1.1, 2.3, 2.20 | 1.9, 2.3, 3.4 | |
| Занятие 3.6.5 теория | Решение простейших логарифмических уравнений | 1 | 2.4, 2.20 | 1.9, 2.8, 3.4 | |
| Занятие 3.6.6 практическое занятие | Решение простейших логарифмических уравнений | 1 | 2.20 | 1.7, 1.9, 2.2, 2.5, 3.4 | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Занятие 3.6.7 практическое занятие | Практическая работа № 10 Выполнение решения логарифмических уравнений, сводящихся к простейшим. | 1 | 2.20 | 1.9, 2.5, 3.4 | |
| Занятие 3.6.8 практическое занятие | Выполнение решения логарифмических уравнений, сводящихся к простейшим. | 1 | 2.20 | 1.9, 2.2, 3.4 | |
| Занятие 3.6.9 практическое занятие | Показательные неравенства. | 1 | 2.20 | 1.9, 2.5, 3.4 | |
| Занятие 3.6.10 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 |
| **Раздел 4** | **Прямые и плоскости в пространстве** | **18** | | | |
| **Тема 4.1** | **Прямые в пространстве** | **3** | | | |
| Занятие 4.1.1 теория | Взаимное расположение двух прямых в пространстве. | 1 | 1.1, 2.28, 2.31 | 1.10, 2.1, 3.6 | |
| Занятие 4.1.2 практическое 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 практическое занятие | Параллельность прямой и плоскости. | 1 | 1.1 | 1.7, 2.7, 3.6 | |
| **Тема 4.2** | **Плоскости в пространстве** | **9** | | | |
| Занятие 4.2.1 практическое занятие | Практическая работа :№ 11 Перпендикулярность прямой и плоскости. | 1 | 1.1, 2.28 | 1.5, 2.7, 3.6 | |
| Занятие 4.2.2 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 теория | Угол между прямой и плоскостью. | 1 | 1.1, 2.28, 2.31 | 1.5, 2.3, 3.6 | |
| Занятие 4.2.5 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 теория | Двугранный угол. Трехгранный угол. | 1 | 2.28, 2.29 | 1.9, 2.4, 3.6 | |
| Занятие 4.2.7 практическое занятие | Угол между плоскостями. | 1 | 2.28, 2.29 | 1.4, 2.4, 3.6 | |
| Занятие 4.2.8 теория | Перпендикулярность двух плоскостей. | 1 | 1.1, 2.28 | 1.7, 2.3, 3.6 | |
| Занятие 4.2.9 практическое занятие | Практическая работа № 12: Решение задач и упражнений на перпендикулярность двух плоскостей | 1 | 2.28, 2.31 | 1.7, 2.4, 3.6 | |
| **Тема 4.3** | **Геометрические преобразования пространства.** | **6** | | | |
| Занятие 4.3.1 теория | Геометрические преобразования пространства: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости. | 1 | 1.1, 2.28 | , 2.2, 3.6 | |
| Занятие 4.3.2 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 практическое занятие | Площадь ортогональной проекции. | 1 | 2.31, 2.33 | 1.5, 2.4, 3.6 | |
| Занятие 4.3.4 теория | Изображение пространственных фигур. | 1 | 1.1, 2.31 | 1.9, 2.5, 3.6 | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Занятие 4.3.5 практическое занятие | Решение задач и упражнений на изображение пространственных фигур. | 1 | 1.1, 2.31 | 1.7, 2.7, 3.6 | |
| Занятие 4.3.6 практическое 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 |
| **Раздел 5** | **Координаты и векторы** | **22** | | | |
| **Тема 5.1** | **координаты и векторы** | **22** | | | |
| Занятие 5.1.1 теория | Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве. | 1 | 1.1 | 1.5, 2.4, 2.8, 3.6 | |
| Занятие 5.1.2 практическое 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 практическое занятие | Формула расстояния между двумя точками. | 1 | 1.1, 2.24 | 1.7, 2.3, 3.6 | |
| Занятие 5.1.4 практическое занятие | Уравнения сферы, плоскости и прямой. Решение задач | 1 | 1.1, 2.31 | 1.9, 2.4, 3.2 | |
| Занятие 5.1.5 теория | Векторы | 1 | 1.1 | 1.9, 2.4, 3.6 | |
| Занятие 5.1.6 теория | Координаты вектора. Модуль вектора. Равенство векторов. | 1 | 1.1, 2.31 | 1.9, 2.3, 3.6 | |
| Занятие 5.1.7 теория | Сложение векторов. Умножение вектора на число. | 1 | 1.1, 2.31 | 1.5, 2.3, 3.6 | |
| Занятие 5.1.8 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 практическое занятие | Решение задач и упражнений по теме «Векторы». | 1 | 1.1, 2.7 | 1.7, 2.4, 3.2 | |
| Занятие 5.1.11 теория | Разложение вектора по направлениям. | 1 | 1.1, 2.31 | 1.9, 2.4, 3.2 | |
| Занятие 5.1.12 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 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 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 теория | Скалярное произведение векторов. | 1 | 1.1, 2.31 | 1.7, 2.2, 3.2 | |
| Занятие 5.1.16 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 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 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 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 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 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 |
| **Раздел 6** | **Элементы комбинаторики** | **11** | | | |
| **Тема 6.1** | **Основные понятия комбинаторики** | **5** | | | |
| Занятие 6.1.1 теория | Основные понятия комбинаторики. | 1 | 1.1, 2.39 | 1.4, 2.4, 3.7 | |
| Занятие 6.1.2 теория | Подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний. | 1 | 1.1, 2.20, 2.39 | 1.5, 2.3, 3.7 | |
| Занятие 6.1.3 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 практическое занятие | Решение задач на подсчет числа сочетаний. | 1 | 1.1, 2.39 | 1.9, 2.3, 3.7 | |
| Занятие 6.1.5 практическое занятие | Практическая работа № 14: Решение задач на перебор вариантов. | 1 | 1.6, 2.39 | 1.9, 2.7, 3.7 | |
| **Тема 6.2** | **Формула Бинома Ньютона** | **6** | | | |
| Занятие 6.2.1 теория | Формула бинома Ньютона. | 1 | 2.39 | 1.9, 2.5, 3.7 | |
| Занятие 6.2.2 практическое занятие | Решение заданий на применение формулы бинома Ньютона. | 1 | 2.39 | 1.7, 2.5, 3.7 | |

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

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

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Занятие 8.1.4 теория | Знаки и значения синуса, косинуса, тангенса и котангенса | 1 | 2.11 | 1.7, 2.2, 3.4 | |
| Занятие 8.1.5 теория | Соотношение между тригонометрическими функциями одного аргумента | 1 | 1.1 | 1.7, 2.2, 3.4 | |
| Занятие 8.1.6 практическое 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 теория | Четность и нечетность тригонометрических функций. | 1 | 2.4 | 1.7, 2.2, 3.4 | |
| Занятие 8.1.8 практическое 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 практическое занятие | Нахождение одной тригонометрической функции по заданному значению другой. | 1 | 2.4 | 1.5, 2.4, 3.4 | |
| **Тема 8.2** | **Формулы сложения и приведения.** | **3** | | | |
| Занятие 8.2.1 теория | Формулы сложения. | 1 | 2.6 | 1.9, 2.4, 3.4 | |
| Занятие 8.2.2 теория | Формулы приведения. | 1 | 2.6 | 1.5, 2.3, 3.4 | |
| Занятие 8.2.3 практическое занятие | Решение задач и упражнений на применение формул сложения и приведения. | 1 | 2.6 | 1.7, 2.2, 3.4 | |
| **Тема 8.3** | **Тригонометрические формулы двойного и половинного аргумента.** | **4** | | | |
| Занятие 8.3.1 теория | Тригонометрические функции двойного аргумента | 1 | 2.4, 2.11 | 1.9, 2.4, 3.4 | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Занятие 8.3.2 теория | Тригонометрические функции половинного аргумента | 1 | 2.4 | 1.9, 2.4, 3.4 | |
| Занятие 8.3.3 практическое занятие | Преобразование выражений с помощью формул двойного и половинного аргумента. | 1 | 2.4 | 1.9, 2.3, 3.4 | |
| Занятие 8.3.4 теория | Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. | 1 | 2.6 | 1.7, 2.2, 3.4 | |
| **Тема 8.4** | **Преобразования произведения тригонометрических функций в сумму и разность, и наоборот.** | **4** | | | |
| Занятие 8.4.1 теория | Преобразования произведения тригонометрических функций в сумму и разность, и наоборот | 1 | 2.6 | 1.7, 2.2, 3.4 | |
| Занятие 8.4.2 практическое 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 теория | Преобразование простейших тригонометрических выражений. | 1 | 2.4 | 1.9, 2.4, 3.4 | |
| Занятие 8.4.4 практическое занятие | Решение задач и упражнений на преобразование простейших тригонометрических выражений. | 1 | 2.6 | 1.7, 2.2, 3.4 | |
| **Тема 8.5** | **Свойства и графики и тригонометрических функций.** | **4** | | | |
| Занятие 8.5.1 теория | Свойства и график функций, y=sin x; y=cos x | 1 | 2.4 | 1.9, 2.8, 3.4 | |
| Занятие 8.5.2 теория | Свойства и график функции , y = tg x; y = ctg x | 1 | 2.4 | 1.7, 2.4, 3.4 | |
| Занятие 8.5.3 практическое занятие | Свойства и график функции y = tg x; y = 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 | | | | | |
| **Тема 8.6** | **Тригонометрические уравнения и неравенства.** | **9** | | | |
| Занятие 8.6.1 теория | Простейшие тригонометрические уравнения. | 1 | 2.4 | 1.9, 2.3, 3.4 | |
| Занятие 8.6.2 практическое занятие | Простейшие тригонометрические уравнения. | 1 | 2.4 | 1.5, 2.1, 3.4 | |
| Занятие 8.6.3 теория | Решение тригонометрических уравнений, сводящихся к простейшим. | 1 | 2.4 | 1.7, 2.2, 3.4 | |
| Занятие 8.6.4 практическое 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 практическое занятие | Практическая работа № 18 : Решение тригонометрических уравнений, | 1 | 2.4 | 1.9, 2.4, 3.4 | |
| Занятие 8.6.6 теория | Простейшие тригонометрические неравенства. | 1 | 2.4 | 1.9, 2.7, 3.4 | |
| Занятие 8.6.7 практическое занятие | Выполнение решения тригонометрических неравенств. | 1 | 2.4, 2.11, 2.12, 2.13 | 1.7, 2.2, 3.4 | |
| Занятие 8.6.8 практическое занятие | Решение тригонометрических неравенств. | 1 | 2.4 | 1.7, 2.2, 3.4 | |
| Занятие 8.6.9 теория | Выполнение контрольной работы № 8 по теме «Тригонометрия» | 1 | 2.4 | 1.9, 2.1, 3.3 | |
| **Раздел 9** | **Функции, их свойства и графики. Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции** | **28** | | | |
| **Тема 9.1** | **Функции, их свойства и графики.** | **14** | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Занятие 9.1.1 теория | Функции. Область определения и множество значений. | 1 | 2.9 | 1.5, 2.4, 3.5 | |
| Занятие 9.1.2 практическое занятие | График функции, построение графиков функций, заданных различными способам | 1 | 2.4 | 1.10, 2.4, 3.5 | |
| Занятие 9.1.3 теория | Свойства функции: монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность. | 1 | 2.11 | 1.9, 2.5, 3.2 | |
| Занятие 9.1.4 практическое занятие | Практическая работа: № 19 Решение заданий на определение свойств функции. | 1 | 2.11 | 1.4, 2.1, 3.5 | |
| Занятие 9.1.5 теория | Промежутки возрастания и убывания функции. | 1 | 2.10 | 1.7, 2.3, 3.3 | |
| Занятие 9.1.6 теория | Наибольшее и наименьшее значения функции, точки экстремума. | 1 | 2.10 | 1.7, 2.2, 3.5 | |
| Занятие 9.1.7 теория | Графическая интерпретация. | 1 | 2.11 | 1.7, 2.2, 3.5 | |
| Занятие 9.1.8 практическое занятие | Решение заданий на интерпретацию графиков функций. | 1 | 2.11 | 1.5, 2.1, 3.5 | |
| Занятие 9.1.9 теория | Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях. | 1 | 2.13 | 1.9, 2.5, 3.5 | |
| Занятие 9.1.10 практическое занятие | Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях. | 1 | 2.12 | 1.9, 2.5, 3.5 | |
| Занятие 9.1.11 теория | Обратные функции. Область определения и область значений обратной функции. | 1 | 2.11 | 1.7, 2.2, 3.5 | |
| Занятие 9.1.12 теория | График обратной функции. | 1 | 2.11 | 1.7, 2.2, 3.5 | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Занятие 9.1.13 теория | Арифметические операции над функциями. | 1 | 2.11 | 1.7, 2.2, 3.5 | |
| Занятие 9.1.14 теория | Сложная функция (композиция). | 1 | 2.10 | 1.5, 2.3, 3.3 | |
| **Тема 9.2** | **. Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции.** | **14** | | | |
| Занятие 9.2.1 практическое занятие | Степенная функция. | 1 | 2.10 | 1.5, 2.3, 3.5 | |
| Занятие 9.2.2 теория | Показательная и логарифмическая функции. | 1 | 1.1, 2.6 | 1.5, 2.3, 3.5 | |
| Занятие 9.2.3 теория | Обратные тригонометрические функции y = arcsin x; y = arccos x | 1 | 1.1 | 1.7, 2.2, 3.5 | |
| Занятие 9.2.4 практическое занятие | Обратные тригонометрические функ-ции y = arcsin x; y = arccos x | 1 | 1.1, 2.6 | 1.9, 2.5, 3.5 | |
| Занятие 9.2.5 теория | Обратные тригонометрические функции y = arctg x; y = arcctg x | 1 | 1.1, 2.6 | 1.9, 2.5, 3.5 | |
| Занятие 9.2.6 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 теория | Растяжение и сжатие графиков функций вдоль осей координат. | 1 | 1.1 | 1.9, 2.5, 3.5 | |
| Занятие 9.2.8 теория | Построение графиков с модулем. | 1 | 1.1 | 1.9, 2.4, 3.5 | |
| Занятие 9.2.9 практическое занятие | Практическая работа № 20: :Решение заданий на преобразование графиков. | 1 | 2.37 | 1.9, 2.4, 3.5 | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Занятие 9.2.10 теория | Преобразование графиков тригонометрических функций y=sinx, y=cosx. Преобразование графиков тригонометрических функций y=tgx, y=ctgx. | 1 | 1.1 | 1.7, 2.2, 3.5 | |
| Занятие 9.2.11 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 практическое занятие | Изучение преобразования графиков обратных тригонометрических функций. | 1 | 1.1 | 1.9, 2.4, 3.5 | |
| Занятие 9.2.13 практическое занятие | Решение заданий на преобразование графиков обратных тригонометрических функций. | 1 | 2.18 | 1.9, 2.5, 3.5 | |
| Занятие 9.2.14 теория | Преобразование графиков тригонометрических функций и обратных тригонометрических функций | 1 | 1.1 | 1.7, 2.2, 2.9, 3.5 | |
| **Раздел 10** | **Многогранники** | **24** | | | |
| **Тема 10.1** | **Понятие многогранников. Виды многогранников.** | **15** | | | |
| Занятие 10.1.1 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 практическое занятие | Практическая работа № 21 Развертка многогранников. | 1 | 1.1, 2.30 | 1.7, 2.2, 3.6 | |
| Занятие 10.1.3 теория | Многогранные углы. Выпуклые многогранники. | 1 | 1.1 | 1.9, 2.4, 3.6 | |
| Занятие 10.1.4 практическое занятие | Решение задач и упражнений по теме выпуклые многогранники. | 1 | 1.1 | 1.7, 2.2, 3.6 | |
| Занятие 10.1.5 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 практическое занятие | Нахождение элементов и площади поверхности призмы. | 1 | 1.1, 2.26, 2.30, 2.31, 2.34, 2.36, 2.37 | 1.9, 2.4, 3.6 | |
| Занятие 10.1.8 теория | Параллелепипед, куб. | 1 | 1.1 | 1.5, 2.4, 3.6 | |
| Занятие 10.1.9 теория | Площадь поверхности параллелепипеда и куба. | 1 | 1.1 | 1.7, 2.2, 3.6 | |
| Занятие 10.1.10 практическое 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 10.1.11 теория | Пирамида. Правильная пирамида. | 1 | 1.1 | 1.4, 2.4, 3.6 | |
| Занятие 10.1.12 теория | Усеченная пирамида. | 1 | 1.1 | 1.4, 2.4, 3.6 | |
| Занятие 10.1.13 теория | Тетраэдр | 1 | 1.1 | 1.4, 2.3, 3.1 | |
| Занятие 10.1.14 теория | Площадь поверхности пирамиды. | 1 | 1.1 | 1.10, 2.3, 3.6 | |
| Занятие 10.1.15 практическое занятие | Практическая работа № 23: Решение задач на нахождение площади поверхности пирамиды. | 1 | 1.1, 2.38 | 1.9, 2.5, 3.6 | |
| **Тема 10.2** | **Симметрия и сечения в многогранниках.** | **9** | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Занятие 10.2.1 теория | Симметрии в кубе, в параллелепипеде. | 1 | 1.1 | 1.4, 2.4, 3.6 | |
| Занятие 10.2.2 теория | Симметрия в призме и пирамиде. | 1 | 1.1, 2.36 | 1.5, 2.3, 3.6 | |
| Занятие 10.2.3 практическое занятие | Симметрия в призме и пирамиде. | 1 | 1.1 | 1.7, 2.2, 3.6 | |
| Занятие 10.2.4 теория | Сечение куба, призмы. | 1 | 1.1, 2.13, 2.32, 2.34, 2.36 | 1.9, 2.4, 3.6 | |
| Занятие 10.2.5 практическое занятие | Построение сечений в кубе, в призме | 1 | 1.1 | 1.5, 2.2, 3.6 | |
| Занятие 10.2.6 практическое занятие | Изучение сечения пирамиды. | 1 | 1.1, 2.26 | 1.9, 2.4, 3.6 | |
| Занятие 10.2.7 практическое занятие | Решение задач на построение сечений в пирамиде. | 1 | 1.1, 2.17, 2.30, 2.31, 2.32, 2.36, 2.37, 2.38 | 1.4, 2.3, 3.6 | |
| Занятие 10.2.8 практическое 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 теория | Выполнение контрольной работы №10 по теме «Многогранники» | 1 | 1.1 | 1.9, 2.4, 3.6 | 2.26, 2.27, 2.31, 2.32, 2.38 |
| **Раздел 11** | **Тела и поверхности вращения.** | **14** | | | |
| **Тема 11.1** | **Тела и поверхности вращения.** | **9** | | | |
| Занятие 11.1.1 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 практическое занятие | Практическая работа № 24. Решение заданий на нахождение элементов цилиндра, конуса. | 1 | 1.1 | 1.5, 2.4, 3.6 | |
| Занятие 11.1.4 практическое занятие | Решение заданий на нахождение элементов цилиндра, конуса, усеченного конуса | 1 | 1.1 | 1.9, 2.3, 3.6 | |
| Занятие 11.1.5 теория | Шар и сфера, их сечения. | 1 | 2.30, 2.38 | 1.5, 2.5, 3.6 | |
| Занятие 11.1.6 теория | Касательная плоскость к сфере. | 1 | 1.1 | 1.5, 2.3, 3.6 | |
| Занятие 11.1.7 практическое занятие | Решение задач по теме "Касательная плоскость к сфере" | 1 | 2.26, 2.27, 2.30, 2.32, 2.34, 2.36, 2.37 | 1.7, 2.2, 3.6 | |
| Занятие 11.1.8 теория | Осевые сечения и сечения, параллельные основанию. | 1 | 2.31, 2.32 | 1.10, 2.3, 3.6 | |
| Занятие 11.1.9 практическое занятие | Решение заданий на построение осевых сечений и сечений, параллельных основанию. | 1 | 2.30, 2.32 | 1.7, 2.2, 3.6 | |
| **Тема 11.2** | **Формулы для вычисления площадей поверхностей вращения.** | **5** | | | |
| Занятие 11.2.1 практическое занятие | Изучение формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. | 1 | 2.30, 2.31 | 1.9, 2.3, 3.6 | |
| Занятие 11.2.2 практическое занятие | Практическая работа № 25: Решение задач и упражнений на нахождение площадей поверхностей цилиндра и конуса. | 1 | 2.13, 2.31, 2.32, 2.38 | 1.5, 2.4, 3.6 | |
| Занятие 11.2.3 практическое занятие | Формула площади сферы. | 1 | 1.1 | 1.9, 2.3, 3.6 | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Занятие 11.2.4 практическое занятие | Решение задач и упражнений на нахождение площади поверхности сферы. | 1 | 1.1 | 1.7, 2.2, 3.6 | |
| Занятие 11.2.5 теория | Выполнение контрольной работы №11 по теме "Тела и поверхности вращения". | 1 | 1.1, 2.13, 2.26, 2.27, 2.30, 2.32, 2.36, 2.38 | 1.5, 2.3, 3.2 | |
| **Раздел 12** | **Измерения в геометрии** | **12** | | | |
| **Тема 12.1** | **Формулы для вычисления объемов многогранников.** | **5** | | | |
| Занятие 12.1.1 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 практическое занятие | Практическая работа :№ 26 Решение задач на нахождение объема призмы. | 1 | 1.1 | 1.9, 2.5, 3.6 | |
| Занятие 12.1.3 практическое занятие | Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда. | 1 | 1.1, 2.30 | 1.4, 2.3, 3.6 | |
| Занятие 12.1.4 теория | Формулы объема пирамиды. | 1 | 1.1, 2.38 | 1.9, 2.4, 3.6 | |
| Занятие 12.1.5 практическое занятие | Практическая работа № 27 : Решение задач на нахождение объема пирамиды. | 1 | 2.26, 2.30 | 1.5, 2.4, 3.6 | |
| **Тема 12.2** | **Формулы для вычисления объемов тел вращения.** | **7** | | | |
| Занятие 12.2.1 теория | Формулы объема цилиндра и конуса. | 1 | 2.30 | 1.7, 2.2, 3.6 | |
| Занятие 12.2.2 практическое 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 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 практическое занятие | Вычисление отношения площадей поверхностей и объемов подобных тел. | 1 | 1.1 | 1.4, 2.3, 3.6 | |
| Занятие 12.2.6 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 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 |
| **Раздел 13** | **Начала математического анализа** | **46** | | | |
| **Тема 13.1** | **Понятие последовательности.** | **6** | | | |
| Занятие 13.1.1 теория | Последовательности. Способы задания и свойства числовых последовательностей. | 1 | 1.1 | 1.4, 2.3, 3.5 | |
| Занятие 13.1.2 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 теория | Предел последовательности. | 1 | 1.1 | 1.7, 2.2, 3.5 | |
| Занятие 13.1.4 практическое занятие | Суммирование последовательностей. Геометрическая прогрессия и ее сумма. | 1 | 1.1 | 1.9, 2.3, 3.5 | |
| Занятие 13.1.5 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 | | | | | |
| **Тема 13.2** | **Понятие производной.** | **15** | | | |
| 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 теория | Производная тригонометрических функций | 1 | 1.1 | 1.5, 2.4, 3.5 | |
| Занятие 13.2.12 практическое занятие | Решение примеров на нахождение производных тригонометрических функций. | 1 | 1.1 | 1.7, 2.2, 3.5 | |
| Занятие 13.2.13 теория | Геометрический смысл производной. | 1 | 1.1 | 1.9, 2.4, 3.5 | |
| Занятие 13.2.14 теория | Уравнение касательной. | 1 | 1.1 | 1.7, 2.2, 3.5 | |
| Занятие 13.2.15 практическое занятие | Решение задач на нахождение уравнений касательных. | 1 | 2.15 | 1.9, 2.5, 3.5 | |
| **Тема 13.3** | **Исследование функций с помощью производной.** | **9** | | | |
| Занятие 13.3.1 теория | Применение производной к исследованию функций. | 1 | 2.15 | 1.5, 2.4, 3.5 | |
| Занятие 13.3.2 теория | Исследование функций с помощью производной, построение графиков с применением производной. | 1 | 2.16 | 1.5, 2.3, 3.5 | |
| Занятие 13.3.3 практическое занятие | Построение графиков функций с применением производной. | 1 | 2.14, 2.15 | 1.5, 2.4, 3.5 | |
| Занятие 13.3.4 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 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 практическое занятие | Решение заданий на использование производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах. | 1 | 2.14, 2.16, 2.18, 2.19 | 1.9, 2.5, 3.5 | |
| Занятие 13.3.8 теория | Нахождение скорости для процесса, заданного формулой и графиком. | 1 | 2.14, 2.15, 2.16, 2.18, 2.19, 2.36 | 1.7, 2.4, 3.5 | |
| Занятие 13.3.9 практическое 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, 2.18, 2.19 |
| **Тема 13.4** | **Вторая производная.** | **3** | | | |
| Занятие 13.4.1 практическое занятие | Нахождение второй производной, её геометрический и физический смысл. | 1 | 2.14, 2.16 | 1.5, 2.3, 3.5 | |
| Занятие 13.4.2 практическое занятие | Решение задач на нахождение второй производной, её геометрического и физического смысла. | 1 | 2.14, 2.15, 2.16, 2.18 | 1.7, 2.2, 3.5 | |
| Занятие 13.4.3 теория | Выполнение контрольной работы №13 по теме «Производная». | 1 | 2.14 | 1.7, 2.2, 3.5 | |
| **Тема 13.5** | **Первообразная и интеграл.** | **13** | | | |
| Занятие 13.5.1 теория | Первообразная и интеграл. | 1 | 2.17 | 1.4, 2.3, 3.5 | |
| Занятие 13.5.2 практическое занятие | Непосредственное интегрирование. | 1 | 2.17 | 1.5, 2.5, 3.5 | |
| Занятие 13.5.3 практическое | Решение заданий на нахождение первообразных и интегралов. | 1 | 2.14 | 1.5, 2.3, 3.5 | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| занятие | | | | | |
| Занятие 13.5.4 теория | Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. | 1 | 2.17 | 1.9, 2.5, 3.5 | |
| Занятие 13.5.5 практическое занятие | Решение заданий на нахождение определенного интеграла. | 1 | 2.19 | 1.7, 2.2, 3.5 | |
| Занятие 13.5.6 теория | Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции. | 1 | 2.13, 2.14, 2.17, 2.18, 2.19, 2.36, 2.38 | 1.4, 2.4, 3.5 | |
| Занятие 13.5.7 практическое занятие | Практическая работа № 30: Решение задач на нахождение площади криволинейной трапеции. | 1 | 2.17 | 1.9, 2.4, 3.5 | |
| Занятие 13.5.8 практическое занятие | Применение интеграла в физике и геометрии | 1 | 2.17 | 1.9, 2.5, 3.5, 3.8 | |
| Занятие 13.5.9 теория | Выполнение контрольной работы по теме «Первообразная и интеграл». | 1 | 2.17 | 1.9, 2.4, 3.5 | 1.1, 2.17 |
| Занятие 13.5.10 теория | Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. | 1 | 1.1 | 1.4, 2.9, 3.5 | |
| Занятие 13.5.11 практическое занятие | Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. | 1 | 2.36 | 1.9, 2.4, 3.5 | |
| Занятие 13.5.12 практическое 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 практическое занятие | | | | | |
| **Тематика самостоятельных работ** | | | | | |
| Номер по порядку | Вид (название) самостоятельной работы | Объем 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 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 1 этап: Решение задач на взаимное расположение прямых и плоскостей | 2 | | | |
| 22 | Самостоятельная работа №8. Прямые и плоскости в пространстве 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. 3 этап: Решение задач с применением теоремы о трех перпендикулярах | 2 | | | |
| 24 | Самостоятельная работа №8. Прямые и плоскости в пространстве. 4 этап: Изображение пространственных фигур, геометрические преобразования в пространстве | 2 | | | |
| 25 | Самостоятельная работа №8. Прямые и плоскости в пространстве. 5 этап: Решение задач по теме "Прямые и плоскости в пространстве". | 2 | | | |
| 26 | Самостоятельная работа №9. Координаты и векторы. 1 этап: Решение заданий на сложение, вычитание векторов, умножение вектора на число | 2 | | | |
| 27 | Самостоятельная работа №9. Координаты и векторы. 2 этап: Решение заданий на сложение, вычитание векторов. заданных своими координатами, умножение вектора на число | 2 | | | |
| 28 | Самостоятельная работа №9. Координаты и векторы. 3 этап: Решение задач на определение координат вектора, длины вектора | 2 | | | |
| 29 | Самостоятельная работа №9. Координаты и векторы. 4 этап: 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. Построение графиков тригонометрических функции с помощью простейших преобразований. | | | | |
| 52 | Самостоятельная работа №18. Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции. 4 этап. 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. Вычисление площади поверхности призмы, параллелепипеда, куба | 1 | | | |
| 55 | Самостоятельная работа №20. Многогранники. 2 этап. 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 |

| | | |
|---|---|---|
| разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий; | 2.1 выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы; | 1.1.1, 1.1.3, 1.1.4, 1.1.5, 1.2.1, 1.2.2, 1.2.3 |
| | 1.3 значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; | 1.1.4, 1.1.6, 5.1.9 |
| | 2.7 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: | 1.1.4, 1.1.6, 3.2.4, 5.1.10, 5.1.17 |
| | 2.2 находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная); | 1.1.5, 1.1.6 |
| | 2.5 пользоваться приближенной оценкой при практических расчетах; | 1.1.5 |
| | 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, 3.2.4 |
| | 1.4 историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии; | 1.2.1 |

| | |
|---|---|
| 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 решени |
| | 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 решени |

| | |
|---|---|
| | 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 |

| | |
|---|---|
| | 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; |
| Тема 4.3 Геометрические преобразования пространства. | 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; |
| | 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 5 Координаты и векторы | |
| Тема 5.1 координаты и векторы | находить уравнения окружности, сферы, плоскости. Вычислять расстояния между точками. Изучить свойства векторных величин, правила разложения векторов в |

| | |
|---|---|
| | трехмерном пространстве, правила нахождения координат вектора в пространстве, правила действий с векторами, заданными координатами. Применять теорию при решении задач на действия с векторами. Изучить скалярное произведение векторов, векторное уравнение прямой и плоскости. Применять теорию при решении задач на действия с векторами, на координатный метод, на применение векторов для вычисления величин углов и расстояний.; |
| | ознакомиться с доказательствами теорем стереометрии о взаимном расположении прямых и плоскостей с использованием векторов. |
| Раздел 6 Элементы комбинаторики | |
| Тема 6.1 Основные понятия комбинаторики | Изучить правила комбинаторики и применять при решении комбинаторных задач, используя метод перебора и правило умножения; |
| Тема 6.2 Формула Бинома Ньютона | ознакомиться с понятиями комбинаторики с биномом Ньютона и треугольником Паскаля и объяснять применение формул: размещения, сочетания и перестановки; |
| Раздел 7 Элементы теории вероятностей. Элементы математической статистики. | |
| Тема 7.1 Элементы теории вероятностей. | изучить классическое определение вероятности, свойства вероятности, теорему о сумме вероятностей; |
| | 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 | |

| | |
|---|---|
| Тема 8.1 Числовая окружность | Изучить радианный метод измерения углов вращения и их связь с градусной мерой. Изображать углы вращения на окружности, соотносить величину угла с его расположением; |
| | формулировать определения тригонометрических функций для углов поворота и для острых углов прямоугольного треугольника и объяснять их взаимосвязь; |
| | применять основные тригонометрические тождества для вычисления значений тригонометрических функций по одной из них; |
| Тема 8.2 Формулы сложения и приведения. | 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; |
| | ознакомиться со свойствами симметрии точек на единичной окружности и применять их для вывода формул приведения; |
| Тема 8.3 Тригонометрические формулы двойного и половинного аргумента. | изучить основные формулы тригонометрии: формулы сложения, удвоения, преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму и применять при вычислении значения тригонометрического выражения и упрощения его; |
| Тема 8.4 Преобразования произведения тригонометрических функций в сумму и разность, и наоборот. | изучить основные формулы тригонометрии: формулы сложения, удвоения, преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму и применять при вычислении значения тригонометрического выражения и упрощения его; |
| Тема 8.5 Свойства и графики и тригонометрических функций. | 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; |

| | |
|---|---|
| | 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. 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, |

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

| | |
|---|---|
| | 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: .

### 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) |
|---|---|---|

## 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 |
|---|---|
| **Текущий контроль № 1.**<br>**Методы и формы:** Контрольная работа (Сравнение с аналогом)<br>**Вид контроля:** 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 |
| **Текущий контроль № 2.**<br>**Методы и формы:** Контрольная работа (Сравнение с аналогом)<br>**Вид контроля:** 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 |
| **Текущий контроль № 3.**<br>**Методы и формы:** Практическая работа (Сравнение с аналогом)<br>**Вид контроля:** 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 |
| **Текущий контроль № 4.**<br>**Методы и формы:** Контрольная работа (Сравнение с аналогом)<br>**Вид контроля:** 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 |
| **Текущий контроль № 5.**<br>**Методы и формы:** Контрольная работа (Информационно-аналитический)<br>**Вид контроля:** 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 |
| **Текущий контроль № 6.**<br>**Методы и формы:** Контрольная работа (Информационно-аналитический)<br>**Вид контроля:** 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 |
| **Текущий контроль № 7.**<br>**Методы и формы:** Контрольная работа (Сравнение с аналогом)<br>**Вид контроля:** 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 |
| **Текущий контроль № 8.**<br>**Методы и формы:** Контрольная работа (Сравнение с аналогом)<br>**Вид контроля:** 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; | |
| **Текущий контроль № 9.**<br>**Методы и формы:** Контрольная работа (Информационно-аналитический)<br>**Вид контроля:** 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 |
| **Текущий контроль № 10.**<br>**Методы и формы:** Практическая работа (Информационно-аналитический)<br>**Вид контроля:** 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 |
| **Текущий контроль № 11.**<br>**Методы и формы:** Контрольная работа (Информационно-аналитический)<br>**Вид контроля:** 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 |
| **Текущий контроль № 12.**<br>**Методы и формы:** Практическая работа (Информационно-аналитический)<br>**Вид контроля:** 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. | |
| **Текущий контроль № 13.**<br>**Методы и формы:** Контрольная работа (Информационно-аналитический)<br>**Вид контроля:** 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 |

| Экзамен может быть выставлен автоматически по результатам текущих контролей |
|---|
| 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

| **Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)** | **Индекс темы занятия** |
|---|---|
| 1.1 значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; | 1.1.1, 1.1.2, 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

| **Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)** | **Индекс темы занятия** |
|---|---|
| 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, на 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».