

Частное профессиональное образовательное учреждение  
«Магнитогорский колледж современного образования»

**РАССМОТРЕНО**

на заседании Методического совета

Протокол № 6 от «27» июня 2022 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА  
ОУП.04. МАТЕМАТИКА  
для специальности среднего профессионального образования  
социально-экономического профиля  
43.02.10 Туризм**

Магнитогорск, 2022 г.

Разработчики:

1. Кузьмина Светлана Анатольевна, директор, преподаватель ЧПОУ «Магнитогорский колледж современного образования»

Техническая экспертиза рабочей программы учебного предмета **ОУП.04 Математика** пройдена.

Эксперт: Докукина Е.П., методист ЧПОУ «Магнитогорский колледж современного образования»

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |           |
|--|-----------|
| Пояснительная записка.....                                 | стр.<br>4 |
| 1. Планируемые результаты освоения учебного предмета ..... | 5         |
| 2. Содержание учебного предмета.....                       | 8         |
| 3. Тематическое планирование .....                         | 15        |

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа общеобразовательного учебного предмета **ОУП.04 Математика** предназначена для изучения обязательной предметной области «Математика и информатика» в ЧПОУ «Магнитогорский колледж современного образования», реализующего образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения основной профессиональной образовательной программы СПО по специальности **43.02.10 Туризм** на базе основного общего образования при подготовке специалистов среднего звена.

Рабочая программа учебного предмета разработана в соответствии с требованиями:

- ФГОС среднего общего образования (Приказ Министерства образования и науки РФ от 17.02. 2012 № 413, с изменениями и дополнениями от: 29 декабря 2014 г., 31 декабря 2015 г., 29 июня 2017 г., 24 сентября, 11 декабря 2020 г.)

С учетом:

- Примерной основной образовательной программы среднего общего образования, одобренной решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г., № 2/16-з);

- Примерной рабочей программы воспитания подготовки специалистов среднего звена по специальности **43.02.10 Туризм**.

- Рекомендаций по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований федеральных государственных образовательных стандартов и получаемой профессии или специальности среднего профессионального образования (письмо Департамента государственной политики в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО Минобрнауки России от 17.03.2015 № 06-259;

- Письма ФГАУ Федерального института развития образования от 25 мая 2017 года, протокол №3 «Об уточнении рекомендаций по организации получения среднего общего образования с учетом требований федеральных государственных образовательных стандартов и получаемой профессии или специальности среднего профессионального образования».

В ЧПОУ «МКСО» учебный предмет **ОУП.04 Математика** изучается в общеобразовательном цикле учебного плана ООП СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования.

Учебный предмет **ОУП.04 Математика** является обязательным общим предметом из предметной области «Математика и информатика» ФГОС среднего общего образования для специальности СПО социально-экономического профиля.

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Освоение содержания учебного предмета **ОУП.04 Математика** обеспечивает достижение студентами личностных, метапредметных и предметных результатов.

**1.1. Личностные результаты освоения предмета ОУП.04 Математика в соответствии с требованиями ФГОС СОО:**

**ЛР 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);

**ЛР 5)** сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

**ЛР 7)** навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

**ЛР 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;

**ЛР 10)** эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;

**ЛР 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;

**1.2. Личностные результаты освоения предмета ОУП.04 Математика в соответствии с программой воспитания специальности 40.02.01 Право и организация социального обеспечения.**

Студент, освоивший учебный предмет **ОУП.04 Математика** в соответствии с программой воспитания специальности **43.02.10 Туризм** должен быть:

**ЛРв 10)** Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой

**ЛРв 13)** Демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности

**ЛРв 14)** Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности

**ЛРв 15)** Проявляющий гражданское отношение к профессиональной деятельности как к возможности личного участия в решении общественных, государственных, общенациональных проблем

**1.3. Метапредметные результаты освоения предмета ОУП.04 Математика**

**Метапредметные результаты** освоения учебного предмета должны отражать:

**МР 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;

**МР 2)** умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

**МР 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;

**МР 4)** готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

**МР 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;

**МР 8)** владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

**МР 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.

#### ***1.4. Предметные результаты освоения учебного предмета ОУП.04 Математика***

**Предметные результаты** освоения учебного предмета устанавливаются на базовом и углубленном уровнях.

Предметные результаты для учебных предмета **ОУП.04 Математика** на базовом уровне ориентированы на обеспечение преимущественно общеобразовательной и общекультурной подготовки.

Предметные результаты для учебных предмета **ОУП.04 Математика** на углубленном уровне ориентированы преимущественно на подготовку к последующему профессиональному образованию, развитие индивидуальных способностей обучающихся путем более глубокого, чем это предусматривается базовым курсом, освоением основ наук, систематических знаний и способов действий, присущих данному учебному предмету.

Требования к **предметным результатам** освоения математики должны отражать:

**ПР6 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;

**ПР6 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;

**ПР6 3)** владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

**ПР6 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;

**ПР6 5)** сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;

**ПР6 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;

**ПР6 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;

**ПР6 8)** владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач;

**ПРу 9)** сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;

**ПРу 10)** сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;

**ПРу 11)** сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;

**ПРу 12)** сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;

**ПРу 13)** владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

### Алгебра и начала анализа

Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений.

Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства.

Решение задач на движение и совместную работу с помощью линейных и квадратных уравнений и их систем. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков.

Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции  $y = \sqrt{x}$ . Графическое решение уравнений и неравенств.

Тригонометрическая окружность, радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. Значения тригонометрических функций для углов  $0^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $180^\circ$ ,  $270^\circ$ .

$(0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}$  рад). Формулы сложения тригонометрических функций, формулы приведения, формулы двойного аргумента..

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции. Четность и нечетность функций. Сложные функции.

Тригонометрические функции  $y = \cos x$ ,  $y = \sin x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ . Функция  $y = \operatorname{ctg} x$ . Свойства и графики тригонометрических функций.

Арккосинус, арксинус, арктангенс числа. Арккотангенс числа. Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений.

Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики. Решение простейших тригонометрических неравенств.

Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график.

Логарифм числа, свойства логарифма. Десятичный логарифм. Число  $e$ . Натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график.

Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.

Метод интервалов для решения неравенств.

Преобразования графиков функций: сдвиг вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.

Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических неравенств.

Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.

Уравнения, системы уравнений с параметром.

Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. Производные элементарных функций. Правила дифференцирования.

Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.



Понятие о непрерывных функциях. Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач.

Первообразная. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.

## Геометрия

Повторение. Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. Задачи на доказательство и построение контрпримеров. Использование в задачах простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей. Решение задач с помощью векторов и координат.

Наглядная стереометрия. Фигуры и их изображения (куб, пирамида, призма). Основные понятия стереометрии и их свойства. Сечения куба и тетраэдра.

Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Изображение простейших пространственных фигур на плоскости.

Расстояния между фигурами в пространстве.

Углы в пространстве. Перпендикулярность прямых и плоскостей.

Проекция фигуры на плоскость. Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Теорема о трех перпендикулярах.

Многогранники. Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве. Призма и пирамида. Правильная пирамида и правильная призма. Прямая пирамида. Элементы призмы и пирамиды.

Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости.

Представление об усеченном конусе, сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения шара. Развертка цилиндра и конуса.

Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой. Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы).

Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара.

Понятие об объеме. Объем пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Объем шара.

Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел.

Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот. Свойства движений. Применение движений при решении задач.

Векторы и координаты в пространстве. Сумма векторов, умножение вектора на число, угол между векторами. Коллинеарные и компланарные векторы. Скалярное произведение векторов. Теорема о разложении вектора по трем некопланарным векторам. Скалярное произведение векторов в координатах. Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объемов.

Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение сферы в пространстве. Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве.

## Вероятность и статистика. Работа с данными

Повторение. Решение задач на табличное и графическое представление данных. Использование свойств и характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии. Решение задач на определение частоты и вероятности событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновозможными элементарными исходами. Решение задач с применением комбинаторики. Решение задач на вычисление вероятностей независимых событий, применение формулы сложения вероятностей. Решение задач с применением диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.

Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности.

Дискретные случайные величины и распределения. Независимые случайные величины. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин.

Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства.

Непрерывные случайные величины. Понятие о плотности вероятности. Равномерное распределение.

Показательное распределение, его параметры.

Понятие о нормальном распределении. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).

Неравенство Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.

Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. Выборочный коэффициент корреляции.

## Углубленный уровень

### Алгебра и начала анализа

Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений. Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства. Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции  $y = \sqrt{x}$ . Графическое решение уравнений и неравенств. Использование операций над множествами и высказываниями. Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений. Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии.

Множества (числовые, геометрических фигур). Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество. Способы задания

множеств Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами. Круги Эйлера. Конечные и бесконечные, счетные и несчетные множества.

Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. Алгебра высказываний. Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности.

Законы логики. Основные логические правила. Решение логических задач с использованием кругов Эйлера, основных логических правил.

Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы. Виды математических утверждений. Виды доказательств. Математическая индукция. Утверждения: обратное данному, противоположное, обратное противоположному данному. Признак и свойство, необходимые и достаточные условия.

Основная теорема арифметики. Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида. Китайская теорема об остатках. Малая теорема Ферма.  $q$ -ичные системы счисления. Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.

Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции чисел и углов. Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента. Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот.

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период. Четные и нечетные функции. Функции "дробная часть числа"  $y = \{x\}$  и "целая часть числа"  $y = [x]$ .

Тригонометрические функции числового аргумента  $y = \cos x$ ,  $y = \sin x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = \operatorname{ctg} x$ . Свойства и графики тригонометрических функций.

Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики. Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения. Решение простейших тригонометрических неравенств. Простейшие системы тригонометрических уравнений.

Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график. Число  $e$  и функция  $y = e^x$ .

Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график.

Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.

Первичные представления о множестве комплексных чисел. Действия с комплексными числами. Комплексно сопряженные числа. Модуль и аргумент числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Решение уравнений в комплексных числах.

Метод интервалов для решения неравенств. Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.

Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.

Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.

Уравнения, системы уравнений с параметром.

Формула Бинома Ньютона. Решение уравнений степени выше 2 специальных видов. Теорема Виета, теорема Безу. Приводимые и неприводимые многочлены. Основная теорема алгебры. Симметрические многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены.

Диофантовы уравнения. Цепные дроби. Теорема Ферма о сумме квадратов.

Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости.

Теоремы о приближении действительных чисел рациональными.

Множества на координатной плоскости.

Неравенство Коши-Буняковского, неравенство Йенсена, неравенства о средних.

Понятие предела функции в точке. Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса.

Дифференцируемость функции. Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. Применение производной в физике. Производные элементарных функций. Правила дифференцирования.

Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.

Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач. Нахождение экстремумов функций нескольких переменных.

Первообразная. Неопределенный интеграл. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла..

Методы решения функциональных уравнений и неравенств.

## Геометрия

Повторение. Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости. Решение задач на доказательство и построение контрпримеров. Применение простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей. Решение задач с помощью векторов и координат.

Наглядная стереометрия. Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр.

Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии и следствия из них. Понятие об аксиоматическом методе.

Теорема Менелая для тетраэдра. Построение сечений многогранников методом следов. Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций.

Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними. Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми.

Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. Параллельное проектирование и изображение фигур. Геометрические места точек в пространстве.

Перпендикулярность прямой и плоскости. Ортогональное проектирование. Наклонные и проекции. Теорема о трех перпендикулярах.

Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра.

Достраивание тетраэдра до параллелепипеда.

Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых.

Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости. Площадь ортогональной проекции. Перпендикулярное сечение призмы. Трехгранный и многогранный угол. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла.

Виды многогранников. Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника.

Теорема Эйлера. Правильные многогранники. Двойственность правильных многогранников.

Призма. Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. Наклонные призмы.

Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства.

Площади поверхностей многогранников.

Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера. Сечения цилиндра, конуса и шара. Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус).

Усеченная пирамида и усеченный конус.

Элементы сферической геометрии. Конические сечения.

Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы. Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения.

Векторы и координаты. Сумма векторов, умножение вектора на число. Угол между векторами. Скалярное произведение.

Уравнение плоскости. Формула расстояния между точками. Уравнение сферы. Формула расстояния от точки до плоскости. Способы задания прямой уравнениями.

Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат. Элементы геометрии масс.

Понятие объема. Объемы многогранников. Объемы тел вращения. Аксиомы объема. Вывод формул объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды. Формулы для нахождения объема тетраэдра. Теоремы об отношениях объемов.

Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения. Площадь сферического пояса. Объем шарового слоя. Применение объемов при решении задач.

Площадь сферы.

Развертка цилиндра и конуса. Площадь поверхности цилиндра и конуса.

Комбинации многогранников и тел вращения.

Подобие в пространстве. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.

Движения в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой.

Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.

## **Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика**

Повторение. Использование таблиц и диаграмм для представления данных. Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии и стандартного отклонения. Вычисление частот и вероятностей событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновозможными элементарными исходами. Использование комбинаторики. Вычисление вероятностей независимых событий. Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.

Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.

Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Дискретные случайные величины и распределения. Совместные распределения. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия

суммы случайных величин.

Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства. Гипергеометрическое распределение и его свойства.

Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение.

Показательное распределение, его параметры.

Распределение Пуассона и его применение. Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). Центральная предельная теорема.

Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.

Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. Выборочный коэффициент корреляции. Линейная регрессия.

Статистическая гипотеза. Статистика критерия и ее уровень значимости. Проверка простейших гипотез. Эмпирические распределения и их связь с теоретическими распределениями. Ранговая корреляция.

Построение соответствий. Инъективные и сюръективные соответствия. Биекции. Дискретная непрерывность. Принцип Дирихле.

Кодирование. Двоичная запись.

Основные понятия теории графов. Деревья. Двоичное дерево. Связность. Компоненты связности. Пути на графе. Эйлеровы и Гамильтоновы пути.

### 3. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

При реализации содержания общеобразовательного учебного предмета **ОУП.04 Математика** в пределах освоения ООП СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования (ППССЗ) максимальная учебная нагрузка обучающихся по специальности **43.02.10 Туризм** социально-экономического профиля составляет 339 часов (в том числе в форме практической подготовки – 4 ч.), из них аудиторная (обязательная) нагрузка обучающихся – 234ч., включая практические занятия — 46ч., внеаудиторная самостоятельная работа студентов — 105 часов.

В соответствии с планом учебного процесса предусмотрена промежуточная аттестация в форме экзамена.

| Наименование разделов и тем  | Максимальная | Учебная нагрузка обучающихся           |                        |                         |                       |                                  |
|--|--------------|--|------------------------|-------------------------|-----------------------|----------------------------------|
|  |              | в т.ч. в форме практической подготовки | Самостоятельная работа | обязательная аудиторная |                       |                                  |
|  |              |  |                        | Всего                   | в т.ч.                |                                  |
|  |              |  |                        |                         | теоретические занятия | лабораторно-практические занятия |
| <i>1</i>   | <i>2</i>     | <i>3</i>                               | <i>4</i>               | <i>5</i>                | <i>6</i>              | <i>7</i>                         |
| <b>Раздел.1. Алгебра и начала анализа</b>  | <b>217</b>   | <b>1</b>                               | <b>67</b>              | <b>150</b>              | <b>113</b>            | <b>37</b>                        |
| Тема 1.1. Повторение   | 4            | 0                                      | 1                      | 3                       | 3                     | 0                                |
| Тема 1.2. Элементы теории множеств и математической логики                             | 7            | 1                                      | 1                      | 6                       | 5                     | 1                                |
| Тема 1.3. Действительные числа   | 9            | 0                                      | 3                      | 6                       | 4                     | 2                                |
| Тема 1.4. Степенная функция  | 13           | 0                                      | 4                      | 9                       | 8                     | 1                                |
| Тема 1.5. Показательная функция  | 17           | 0                                      | 5                      | 12                      | 8                     | 4                                |
| Тема 1.6. Логарифмическая функция  | 31           | 0                                      | 10                     | 21                      | 17                    | 4                                |
| Тема 1.7. Тригонометрические формулы   | 13           | 0                                      | 4                      | 9                       | 7                     | 2                                |
| Тема 1.8. Тригонометрические уравнения   | 31           | 0                                      | 10                     | 21                      | 14                    | 7                                |
| Тема 1.9. Тригонометрические функции   | 17           | 0                                      | 5                      | 12                      | 9                     | 3                                |
| Тема 1.10. Производная и ее геометрический смысл                                       | 26           | 0                                      | 8                      | 18                      | 14                    | 4                                |
| Тема 1.11. Применение производной к исследованию функций                               | 27           | 0                                      | 9                      | 18                      | 12                    | 6                                |
| Тема 1.12. Интеграл  | 22           | 0                                      | 7                      | 15                      | 12                    | 3                                |
| <b>Раздел 2. Комбинаторика. Основы теории вероятностей и математической статистики</b> | <b>31</b>    | <b>3</b>                               | <b>10</b>              | <b>21</b>               | <b>18</b>             | <b>3</b>                         |
| Тема 2.1. Комбинаторика  | 13           | 1                                      | 4                      | 9                       | 8                     | 1                                |
| Тема 2.2. Элементы теории вероятностей   | 9            | 1                                      | 3                      | 6                       | 5                     | 1                                |
| Тема 2.3. Статистика   | 9            | 1                                      | 3                      | 6                       | 5                     | 1                                |

|  |            |          |            |            |            |           |
|--|------------|----------|------------|------------|------------|-----------|
| <b>Раздел 3. Геометрия</b>                       | <b>91</b>  | <b>0</b> | <b>28</b>  | <b>63</b>  | <b>57</b>  | <b>6</b>  |
| Тема 3.1. Параллельность прямых и плоскостей     | 12         | 0        | 3          | 9          | 9          | 0         |
| Тема 3.2. Перпендикулярность прямых и плоскостей | 17         | 0        | 5          | 12         | 11         | 1         |
| Тема 3.3. Многогранники                          | 9          | 0        | 3          | 6          | 5          | 1         |
| Тема 3.4. Векторы в пространстве                 | 9          | 0        | 3          | 6          | 5          | 1         |
| Тема 3.5. Метод координат в пространстве         | 13         | 0        | 4          | 9          | 8          | 1         |
| Тема 3.6. Цилиндр, конус, шар                    | 14         | 0        | 5          | 9          | 8          | 1         |
| Тема 3.7. Объемы тел                             | 17         | 0        | 5          | 12         | 11         | 1         |
| <b>Всего:</b>                                    | <b>339</b> | <b>4</b> | <b>105</b> | <b>234</b> | <b>188</b> | <b>46</b> |



| № п/п | Наименование разделов и тем   | Количество часов (в т.ч. в форме практической подготовки) | Вид и форма учебного занятия | Планируемые результаты  |
|-------|---|---|------------------------------|---|
|       | <b>Раздел 1. Алгебра и начала анализа</b>   |   |                              |   |
|       | <b>Тема 1.1 . Повторение</b>  | <b>3</b>  |                              |   |
| 1     | Нулевой срез  | 1   | Урок                         | ЛР5, ЛРВ10, МР2, МР3, МР4, МР9,   |
| 2     | Действия с целыми и рациональными числами   | 2   | Урок                         | ЛР5, ЛР7, ЛРВ13, ЛРВ14, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР63, ПР64, ПРy10,                   |
|       | <i>Самостоятельная работа студентов:</i><br>-решение математических задач;  |   |                              |   |
|       | <b>Тема 1.2 . Элементы теории множеств и математической логики</b>  | <b>6 (1)</b>  |                              |   |
| 3     | Множества и операции над ними   | 2   | Урок                         | ЛР5, ЛР7, ЛРВ13, ЛРВ14, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР61, ПР62,                          |
| 4     | Операции над множествами  | 1   | Практ. занятие               | ЛР1, ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛРВ13, ЛРВ14, МР1, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР61, ПР62, ПРy10,    |
| 5     | Математические понятия и математические предложения   | 2   | Урок                         | ЛР5, ЛР7, ЛРВ13, ЛРВ14, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР61, ПР62, ПРy10,                   |
| 6     | Умозаключения и их виды. Умозаключения в профессиональной сфере.  | 1 (1)   | Урок                         | ЛР5, ЛР7, ЛР13, ЛР10, ЛРВ13, ЛРВ14, ЛРВ15, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР61, ПР62, ПРy9, |
|       | <i>Самостоятельная работа студентов:</i><br>- решение математических задач;<br>-моделирование ситуаций в профессиональной деятельности на множествах;<br>- составление умозаключений в рамках своей специальности;<br>- составление умозаключений по теме «8 сентября - Международный день распространения грамотности» |   |                              |   |
|       | <b>Тема 1.3 . Действительные числа</b>  | <b>6</b>  |                              |   |

|    |   |          |                |  |
|----|---|----------|----------------|--|
| 7  | Действительные числа. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия  | 1        | Лекция         | ЛР7, ЛРв13, ЛРв14, МР5, ПР61, ПР62,  |
| 8  | Арифметический корень натуральной степени   | 2        | Лекция         | ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР5, ПР63, ПРy10,                                      |
| 9  | Степень с натуральным показателем   | 1        | Практ. занятие | ЛР5, ЛР7, ЛРв13, ЛРв14, МР1, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР61, ПР62, ПР63, ПРy10, |
| 10 | Степень с действительным показателем  | 1        | Лекция         | ЛР7, ЛРв13, ЛРв14, ПР63, ПРy10,  |
| 11 | Степень с действительным показателем  | 1        | Практ. занятие | ЛР5, ЛР7, ЛРв13, ЛРв14, МР1, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР63, ПРy10,             |
|    | <b>Самостоятельная работа студентов:</b><br>- решение математических задач;   |          |                |  |
|    | <b>Тема 1.4 . Степенная функция</b>   | <b>9</b> |                |  |
| 12 | Степенная функция, ее свойства и график   | 2        | Лекция         | ЛР7, ЛР9, ЛР10, ЛРв13, ЛРв14, ПР61, ПР62, ПРy10,                               |
| 13 | Взаимно обратные функции  | 1        | Лекция         | ЛР7, ЛР9, ЛР10, ЛРв13, ЛРв14, ПР61, ПР62,                                      |
| 14 | Равносильные уравнения и неравенства  | 1        | Лекция         | ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, ПР63, ПР64, ПРy9, ПРy10,                               |
| 15 | Иррациональные уравнения  | 1        | Лекция         | ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, ПР63, ПР64, ПРy10,                                     |
| 16 | Иррациональные уравнения  | 1        | Практ. занятие | ЛР5, ЛР7, ЛРв13, ЛРв14, МР1, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР63, ПР64,              |
| 17 | Иррациональные неравенства  | 1        | Лекция         | ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, ПР63, ПР64, ПРy10,                                     |
| 18 | Иррациональные уравнения и неравенства  | 2        | Урок           | ЛР5, ЛР7, ЛРв13, ЛРв14, МР2, МР3, МР4, МР5, МР8, МР9, ПР63, ПР64,              |
|    | <b>Самостоятельная работа студентов:</b><br>- решение математических задач;<br>- графическое решение прикладных задач из профессиональной деятельности; |          |                |  |

|    |   |           |                |   |
|----|---|-----------|----------------|---|
|    | <b>Тема 1.5 . Показательная функция</b>                                     | <b>12</b> |                |   |
| 19 | Показательная функция, ее свойства и график                                 | 1         | Лекция         | ЛР7, ЛР9, ЛР10, ПР61, ПР62, Пру9, ПРу10,  |
| 20 | Показательные уравнения   | 2         | Урок           | ЛР5, ЛР7, ЛРв13, ЛРв14, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР61, ПР62, ПР63, ПР64, Пру9, ПРу10, |
| 21 | Решение показательных уравнений   | 1         | Урок           | ЛР5, ЛР7, ЛРв13, ЛРв14, МР2, МР3, МР4, МР5, МР8, МР9, ПР63, ПР64, Пру9,               |
| 22 | Решение показательных уравнений   | 1         | Практ. занятие | ЛР5, ЛР7, ЛРв13, ЛРв14, МР1, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР63, ПР64,                     |
| 23 | Показательные неравенства   | 1         | Лекция         | ЛР7, ЛРв13, ЛРв14, Пру9, ПРу10,   |
| 24 | Решение показательных неравенств  | 1         | Урок           | ЛР5, ЛР7, ЛРв13, ЛРв14, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР63, ПР64, Пру9,                    |
| 25 | Решение показательных неравенств  | 1         | Практ. занятие | ЛР5, ЛРв13, ЛРв14, МР1, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР63, ПР64,                          |
| 26 | Системы показательных уравнений и неравенств                                | 1         | Лекция         | ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР5, ПР63, ПР64, Пру9, ПРу10,                                 |
| 27 | Решение показательных уравнений, неравенств и их систем                     | 1         | Урок           | ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР2, МР3, МР4, МР5, МР8, МР9, ПР63, ПР64,                     |
| 28 | Решение показательных уравнений, неравенств и их систем                     | 1         | Практ. занятие | ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР1, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР63, ПР64,                     |
| 29 | Контрольная работа по теме «Показательные уравнения и неравенства»          | 1         | Контр. работа  | ЛР9, ЛРв10, ЛРв13, ЛРв14, МР1, МР9, ПР63, ПР64,                                       |
|    | <b>Самостоятельная работа студентов:</b><br>- решение математических задач; |           |                |   |
|    | <b>Тема 1.6 . Логарифмическая функция</b>                                   | <b>21</b> |                |   |
| 30 | Понятие логарифма. Свойства логарифмов.                                     | 2         | Лекция         | ЛР7, ЛРв13, ЛРв14, МР5, ПР61, ПР62, ПРу10,  |
| 31 | Десятичные и натуральные логарифмы  | 1         | Лекция         | ЛР7, ЛРв13, ЛРв14, МР5, ПР61, ПР62, ПРу10,  |

|    |   |   |                |   |
|----|---|---|----------------|---|
| 32 | Вычисление логарифмов   | 2 | Урок           | ЛР5, ЛР7, ЛРв13, ЛРв14, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР63, ПР68,            |
| 33 | Преобразование логарифмических выражений                                    | 1 | Урок           | ЛР5, ЛР7, ЛРв13, ЛРв14, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР63,                  |
| 34 | Логарифмическая функция, ее свойства и график                               | 1 | Лекция         | ЛР7, ЛР9, ЛР10, ЛРв13, ЛРв14, МР5, Пру9, ПРу10,                         |
| 35 | Логарифмические уравнения   | 1 | Лекция         | ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР5, ПР63, ПР64, Пру9,                          |
| 36 | Логарифмические уравнения   | 1 | Практ. занятие | ЛР5, ЛР7, ЛРв13, ЛРв14, МР1, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР63, ПР64, Пру9, |
| 37 | Преобразования в логарифмических уравнениях                                 | 1 | Урок           | ЛР5, ЛР7, ЛРв13, ЛРв14, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР63, ПР64,            |
| 38 | Решение логарифмических уравнений   | 2 | Урок           | ЛР5, ЛР7, ЛРв13, ЛРв14, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР63, ПР64,            |
| 39 | Логарифмические неравенства   | 1 | Лекция         | ЛР7, ЛРв13, ЛРв1 ЛРв13, ЛРв14,4, ПР63, ПР64, Пру9,                      |
| 40 | Решение логарифмических неравенств  | 1 | Урок           | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР2, МР3, МР4, МР5, МР8, МР9, ПР63, ПР64,  |
| 41 | Решение логарифмических неравенств  | 1 | Практ. занятие | ЛР5, ЛР7, ЛР9 МР8, МР9, ЛРв13, ЛРв14, МР1, МР2, МР3, МР4, ПР63, ПР64,   |
| 42 | Преобразования в логарифмических неравенствах                               | 2 | Урок           | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР63, ПР64,       |
| 43 | Системы логарифмических уравнений и неравенств                              | 1 | Лекция         | ЛР7, ЛРв13, ЛРв14, МР5, ПР63, ПР64,                                     |
| 44 | Решение логарифмических уравнений и неравенств                              | 1 | Урок           | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР2, МР3, МР4, МР5, МР8, МР9, ПР63, ПР64,  |
| 45 | Решение логарифмических уравнений и неравенств                              | 1 | Практ. занятие | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР1, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР63, ПР64,  |
| 46 | Контрольная работа по теме «Логарифмические уравнения и неравенства»        | 1 | Контр. работа  | ЛР5, ЛР9, ЛРв10, МР1, МР9, ПР63, ПР64,                                  |
|    | <b>Самостоятельная работа студентов:</b><br>- решение математических задач; |   |                |   |

|    |   |           |                |   |
|----|---|-----------|----------------|---|
|    | - исследование применения логарифмов в расчетах профессионального характера;                                      |           |                |   |
|    | <b>Тема 1.7 . Тригонометрические формулы</b>  | <b>9</b>  |                |   |
| 47 | Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат.   | 2         | Урок           | ЛР5, ЛР7, ЛРв13, ЛРв14, МР2, МР3, МР4, МР5, МР8, МР9, ПР61, ПР62, ПР63,             |
| 48 | Определение синуса, косинуса и тангенса угла  | 1         | Лекция         | ЛР7, ЛРв13, ЛРв14, МР5, ПР61, ПР62, ПР63, ПРy10,                                    |
| 49 | Знаки синуса, косинуса и тангенса. Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла         | 2         | Урок           | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР2, МР3, МР4, МР5, МР8, МР9, ПР61, ПР62, ПР63, ПРy10, |
| 50 | Тригонометрические тождества. Основные тригонометрические формулы   | 1         | Лекция         | ЛР7, ЛРв13, ЛРв14, ПР61, ПР62, ПР63, ПРy10,   |
| 51 | Преобразование тригонометрических тождеств  | 1         | Урок           | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР63, Пру9,                   |
| 52 | Преобразование тригонометрических тождеств  | 1         | Практ. занятие | ЛР5, ЛР7, ЛРв13, ЛРв14, МР1, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР63, Пру9,                   |
| 53 | Доказательство тригонометрических тождеств  | 1         | Практ. занятие | ЛР5, ЛР7, ЛРв13, ЛРв14, МР1, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР63, Пру9,                   |
|    | <b>Самостоятельная работа студентов:</b><br>- решение математических задач;<br>- сообщения о великих математиках; |           |                |   |
|    | <b>Тема 1.8 . Тригонометрические уравнения</b>  | <b>21</b> |                |   |
| 54 | Уравнение $\cos x = a$  | 1         | Лекция         | ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР5, ПР63, ПР64, ПРy10,                                     |
| 55 | Решение уравнений вида $\cos x = a$   | 1         | Урок           | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР63, ПР64,                   |
| 56 | Решение уравнений вида $\cos x = a$   | 1         | Практ. занятие | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР1, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР63, ПР64,              |
| 57 | Уравнение $\sin x = a$  | 1         | Лекция         | ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР5, ПР63, ПР64, ПРy10,                                     |
| 58 | Решение уравнений вида $\sin x = a$   | 1         | Урок           | ЛР5, ЛРв13, ЛРв14, МР2, МР3, МР4,   |

|    |   |   |                |  |
|----|---|---|----------------|--|
|    |   |   |                | MP8, MP9, ПР63, ПР64,  |
| 59 | Решение уравнений вида $\sin x = a$                                     | 1 | Практ. занятие | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР1, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР63, ПР64, |
| 60 | Уравнение $\operatorname{tg} x = a$                                     | 1 | Лекция         | ЛР7, ЛРв13, ЛРв14, МР5, ПР63, ПР64, ПРy10,                             |
| 61 | Решение уравнений вида $\operatorname{tg} x = a$                        | 1 | Урок           | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР63, ПР64,      |
| 62 | Решение уравнений вида $\operatorname{tg} x = a$                        | 1 | Практ. занятие | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР1, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР63, ПР64, |
| 63 | Тригонометрические уравнения, сводящиеся к основным                     | 1 | Лекция         | ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР5, ПР63, ПР64,                               |
| 64 | Решение тригонометрических уравнений                                    | 1 | Урок           | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР2, МР3, МР4, МР5, МР8, МР9, ПР63, ПР64, |
| 65 | Решение тригонометрических уравнений                                    | 1 | Практ. занятие | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР1, МР8, МР9, ПР63, ПР64,                |
| 66 | Замена переменной в тригонометрических уравнениях                       | 1 | Лекция         | ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР5, ПР63, ПР64,                               |
| 67 | Решение тригонометрических уравнений методом замены переменных          | 2 | Урок           | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР2, МР3, МР4, ПР63, ПР64,                |
| 68 | Тригонометрические неравенства  | 1 | Лекция         | ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, ПР63, ПР64, ПРy10,                             |
| 69 | Решение тригонометрических неравенств                                   | 1 | Урок           | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР2, МР3, МР4, МР5, МР8, МР9, ПР63, ПР64, |
| 70 | Решение тригонометрических неравенств                                   | 1 | Практ. занятие | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР1, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР63, ПР64, |
| 71 | Решение тригонометрических уравнений и неравенств                       | 1 | Урок           | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР63, ПР64,      |
| 72 | Решение тригонометрических уравнений и неравенств                       | 1 | Практ. занятие | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР1, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР63, ПР64, |
| 73 | Контрольная работа по теме «Тригонометрические уравнения и неравенства» | 1 | Контр. работа  | ЛР5, ЛР9, ЛРв10, ЛРв13, ЛРв14, МР9, ПР63, ПР64,                        |

|    |  |           |                |  |
|----|--|-----------|----------------|--|
|    | <b>Самостоятельная работа студентов:</b><br>- решение математических задач;<br>- сообщения на тему «Красота решения тригонометрических неравенств» |           |                |  |
|    | <b>Тема 1.9. Тригонометрические функции</b>  | <b>12</b> |                |  |
| 74 | Область определения и множество значений тригонометрических функций  | 1         | Лекция         | ЛР7, ЛР9, ЛРВ13, ЛРВ14, МР5, ПР61, ПР62, Пру9, ПРу10,                          |
| 75 | Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций   | 2         | Урок           | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛРВ13, ЛРВ14, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР61, ПР62, Пру9, ПРу10, |
| 76 | Свойства функции $y = \cos x$ и ее график  | 1         | Лекция         | ЛР7, ЛР9, ЛР10, ЛРВ13, ЛРВ14, МР5, ПР61, ПР62,                                 |
| 77 | Построение графиков функций $y = \cos x$   | 1         | Урок           | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛР10, ЛРВ13, ЛРВ14, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР63,              |
| 78 | Построение графиков функций $y = \cos x$   | 1         | Практ. занятие | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛР10, ЛРВ13, ЛРВ14, МР1, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР63,         |
| 79 | Свойства функции $y = \sin x$ и ее график  | 1         | Лекция         | ЛР7, ЛР9, ЛР10, ЛРВ13, ЛРВ14, МР5, ПР61, ПР62,                                 |
| 80 | Построение графиков функций $y = \sin x$   | 1         | Урок           | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛР10, ЛРВ13, ЛРВ14, МР8, МР9, ПР63,                             |
| 81 | Построение графиков функций $y = \sin x$   | 1         | Практ. занятие | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛР10, ЛРВ13, ЛРВ14, МР2, МР3, МР4, МР1, МР8, МР9, ПР63,         |
| 82 | Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и ее график   | 1         | Лекция         | ЛР7, ЛР9, ЛР10, ЛРВ13, ЛРВ14, МР5, ПР61, ПР62,                                 |
| 83 | Построение графиков функций $y = \operatorname{tg} x$  | 1         | Урок           | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛР10, ЛРВ13, ЛРВ14, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР63,              |
| 84 | Построение графиков функций $y = \operatorname{tg} x$  | 1         | Практ. занятие | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛР10, ЛРВ13, ЛРВ14, МР2, МР3, МР4, МР1, МР8, МР9, ПР63,         |
|    | <b>Самостоятельная работа студентов:</b><br>- решение математических задач;<br>- исследование графиков тригонометрических                          |           |                |  |

|    |   |           |                |   |
|----|---|-----------|----------------|---|
|    | функций;<br>- сообщения по теме «Эстетика в графиках тригонометрических функций»<br>- построение графиков функций с помощью MS Excel; |           |                |   |
|    | <b>Тема 1.10. Производная и ее геометрический смысл</b>   | <b>18</b> |                |   |
| 85 | Понятие производной функции   | 1         | Лекция         | ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР5, ПР61, ПР62, ПР65, ПРy10, ПРy12,                  |
| 86 | Производная степенной функции   | 2         | Урок           | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР65, ПРy10, ПРy12,     |
| 87 | Правила дифференцирования   | 1         | Лекция         | ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР5, ПР65, ПРy10, ПРy12,                              |
| 88 | Применение правил дифференцирования для вычисления производной  | 1         | Урок           | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР65, ПРy9, ПРy10,      |
| 89 | Применение правил дифференцирования для вычисления производной  | 1         | Практ. занятие | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР1, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР65, ПРy9, ПРy10, |
| 90 | Производные некоторых элементарных функций  | 1         | Лекция         | ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР5, ПР65, ПРy12,                                     |
| 91 | Вычисление производных элементарных функций   | 2         | Практ. занятие | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР1, МР2, МР3, МР4, МР5, МР8, МР9, ПР65, ПР68,   |
| 92 | Геометрический смысл производной  | 1         | Лекция         | ЛР7, ЛР9, ЛР10, ЛРв13, ЛРв14, МР5, ПР61, ПР62, ПР65, ПРy10, ПРy11,            |
| 93 | Приближённые вычисления   | 2         | Урок           | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР65, ПРy9, ПРy10,      |
| 94 | Производная сложной функции   | 1         | Лекция         | ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, ПР61, ПР62, ПР65, ПРy10,                              |
| 95 | Вычисление производных сложных функций  | 1         | Урок           | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР2, МР3, МР4, МР5, МР8, МР9, ПР65, ПРy9,        |
| 96 | Вычисление производных сложных функций  | 1         | Практ. занятие | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР1, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР65,              |
| 97 | Производные высших порядков   | 1         | Лекция         | ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, ПР65,   |



|     |   |           |                |   |
|-----|---|-----------|----------------|---|
| 98  | Вычисление производных высших порядков  | 2         | Урок           | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР65,                                 |
|     | <b>Самостоятельная работа студентов:</b><br>- решение математических задач;<br>- решение профессиональных задач с использованием приближенных вычислений с помощью производной; |           |                |   |
|     | <b>Тема 1.11. Применение производной к исследованию функций</b>   | <b>18</b> |                |   |
| 99  | Возрастание и убывание функции  | 1         | Лекция         | ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР5, ПР61, ПР62, ПР65, Пру9, Пру10, Пру12,                          |
| 100 | Определение промежутков возрастания и убывания функции  | 1         | Урок           | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР61, ПР62, ПР65, Пру9, Пру10, Пру12, |
| 101 | Определение промежутков возрастания и убывания функции  | 1         | Практ. занятие | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР1, МР2, МР3, МР4, ПР65, Пру9,                                |
| 102 | Экстремумы функции  | 1         | Лекция         | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР5, ПР61, ПР62, ПР65, ПР68, Пру9, Пру10, Пру12,               |
| 103 | Определение экстремумов функции   | 1         | Урок           | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР65, Пру10, Пру12,                   |
| 104 | Определение экстремумов функции   | 1         | Практ. занятие | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР1, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР65,                            |
| 105 | Схема исследования функции с помощью производной  | 1         | Лекция         | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР5, ПР65, Пру10, Пру11,                                       |
| 106 | Исследование функции с помощью производной.<br>Построение графиков функций  | 2         | Урок           | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛР10, ЛРв13, ЛРв14, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР65, ПР68, Пру11, Пру12,       |
| 107 | Наибольшее и наименьшее значение функции  | 1         | Лекция         | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, ПР65, Пру12,   |
| 108 | Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции   | 1         | Урок           | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР5, МР8, МР9, ПР65, Пру11, Пру12,                             |

|     |   |           |                |  |
|-----|---|-----------|----------------|--|
| 109 | Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции   | 1         | Практ. занятие | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР1, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР65, ПРy11,            |
| 110 | Выпуклость графика функции, точки перегиба  | 1         | Лекция         | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, ПР61, ПР62, ПР65, ПРy11, ПРy12,                       |
| 111 | Нахождение промежутков выпуклости и точек перегиба функции  | 1         | Урок           | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР65, ПРy12,                 |
| 112 | Нахождение промежутков выпуклости и точек перегиба функции  | 1         | Практ. занятие | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР1, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР65,                   |
| 113 | Применение производной к исследованию функции и построению ее графика   | 1         | Урок           | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛР10, ЛРв13, ЛРв14, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР65, ПРy12,           |
| 114 | Применение производной к исследованию функции и построению ее графика   | 1         | Практ. занятие | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛР10, ЛРв13, ЛРв14, МР2, МР3, МР4, МР1, МР5, МР8, МР9, ПР65, ПРy11, |
| 115 | Контрольная работа по теме «Производная и ее применение»  | 1         | Контр. работа  | ЛР5, ЛР9, ЛРв10, ЛРв13, ЛРв14, МР1, МР9, ПР65,                                     |
|     | <b>Самостоятельная работа студентов:</b><br>- решение математических задач;<br>- исследование графиков функций, отражающих профессиональные результаты на производстве;<br>- сообщения по теме «Эстетика в графиках функций»<br>- построение графиков функций с помощью MS Excel; |           |                |  |
|     | <b>Тема 1.5 . Интеграл</b>  | <b>15</b> |                |  |
| 116 | Понятие первообразной   | 1         | Лекция         | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР5, ПР61, ПР62, ПР65,                                |
| 117 | Правила нахождения первообразных  | 2         | Урок           | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР65,                        |
| 119 | Неопределенный интеграл   | 1         | Лекция         | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР5, ПР61, ПР62, ПР65,                                |
| 119 | Вычисление неопределенных интегралов  | 1         | Урок           | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР65,                        |

|     |   |              |                |  |
|-----|---|--------------|----------------|--|
| 120 | Вычисление неопределенных интегралов  | 1            | Практ. занятие | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР1, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР65,             |
| 121 | Правила вычисления интегралов   | 1            | Лекция         | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР5, ПР61, ПР62, ПР65,                          |
| 122 | Вычисление интегралов   | 1            | Урок           | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР65,                  |
| 123 | Вычисление интегралов   | 1            | Практ. занятие | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР1, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР65,             |
| 124 | Определенный интеграл   | 1            | Лекция         | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР5, ПР65,                                      |
| 125 | Площадь криволинейной трапеции  | 2            | Урок           | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛР10, ЛРв13, ЛРв14, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР65,            |
| 126 | Формула Ньютона-Лейбница  | 1            | Лекция         | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛР10, ЛРв13, ЛРв14, ПР61, ПР62, МР5, ПР65,                    |
| 127 | Вычисление площадей с помощью интеграла   | 1            | Урок           | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛР10, ЛРв13, ЛРв14, МР2, МР3, МР4, МР5, МР8, МР9, ПР65, ПР68, |
| 128 | Вычисление площадей с помощью интеграла   | 1            | Практ. занятие | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛР10, ЛРв13, ЛРв14, МР1, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР65, ПР68, |
|     | <b>Самостоятельная работа студентов:</b><br>- решение математических задач;<br>- вычисление площадей криволинейных трапеций;<br>- сообщения «Великие математики»; |              |                |  |
|     | <b>Раздел 2 . Комбинаторика. Основы теории вероятностей и математической статистики</b>   | <b>21</b>    |                |  |
|     | <b>Тема 2.1 . Комбинаторика</b>   | <b>9 (1)</b> |                |  |
| 129 | Правило произведения  | 1            | Урок           | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР2, МР3, МР4, МР5, МР8, МР9, ПР61, ПР62, ПР67, |
| 130 | Перестановки. Размещения  | 2            | Урок           | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР61, ПР62, ПР67,      |

|     |  |              |                |  |
|-----|--|--------------|----------------|--|
| 131 | Сочетания и их свойства  | 1            | Лекция         | ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР5, ПР67,   |
| 132 | Решение задач на перестановки, размещения и сочетания (включая задачи с профессиональным содержанием)  | 2 (1)        | Урок           | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛР13, ЛРв15, ЛРв13, ЛРв14, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР61, ПР62, ПР67, ПРy13,        |
| 133 | Бином Ньютона  | 1            | Лекция         | ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР5, ПР61, ПР62, ПР67,   |
| 134 | Биномиальное разложение  | 1            | Урок           | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР67,  |
| 135 | Биномиальное разложение  | 1            | Практ. занятие | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР1, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР67, ПР68,                             |
|     | <b>Самостоятельная работа студентов:</b><br>- решение математических задач;<br>- сообщения «Великие математики»;<br>- решение комбинаторных задач профессиональной направленности. |              |                |  |
|     | <b>Тема 2.2 . Элементы теории вероятностей</b>   | <b>6 (1)</b> |                |  |
| 136 | События. Комбинации событий. Противоположное событие   | 1            | Урок           | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР61, ПР62, ПР67,                            |
| 137 | Вероятность события. Сложение вероятностей.  | 1            | Урок           | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР2, МР3, МР4, МР5, МР8, МР9, ПР61, ПР62, ПР67,                       |
| 138 | Вероятность события. Сложение вероятностей.  | 1            | Практ. занятие | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР1, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР61, ПР62, ПР67,                       |
| 139 | Независимые события. Умножение вероятностей.   | 1            | Урок           | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР61, ПР62, ПР67,                            |
| 140 | Статистическая вероятность. Решение задач профессиональной направленности  | 2 (1)        | Урок           | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛР13, ЛРв15, ЛРв13, ЛРв14, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР61, ПР62, ПР67, ПРy11, ПРy12, |
|     | <b>Самостоятельная работа студентов:</b><br>- решение математических задач;<br>- составление задач теории вероятностей профессиональной направленности.                            |              |                |  |

|     |  |              |               |  |
|-----|--|--------------|---------------|--|
|     | <b>Тема 2.3 . Статистика</b>   | <b>6 (1)</b> |               |  |
| 141 | Случайные величины   | 1            | Лекция        | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР5, ПР61, ПР62, ПР67,  |
| 142 | Центральные тенденции  | 2            | Урок          | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР61, ПР62, ПР67,                            |
| 143 | Меры разброса.   | 1            | Урок          | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР61, ПР62, ПР67,                            |
| 144 | Статистика в профессиональной деятельности человека.   | 1 (1)        | Урок          | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛР13, ЛРв15, ЛРв13, ЛРв14, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР61, ПР62, ПР67, ПРy11, ПРy12, |
| 145 | Контрольная работа по теме «Комбинаторика. Основы теории вероятностей и математической статистики»   | 1            | Контр. работа | ЛР5, ЛР9, ЛРв10, ЛРв13, ЛРв14, МР1, МР9, ПР67,   |
|     | <b>Самостоятельная работа студентов:</b><br>- решение математических задач;<br>- составление статистических отчетов профессиональной направленности. |              |               |  |
|     | <b>Раздел 3 . Геометрия</b>  | <b>33</b>    |               |  |
|     | <b>Тема 3.1 . Параллельность прямых и плоскостей</b>   | <b>9</b>     |               |  |
| 146 | Введение в стереометрию. «Великие люди» математики.  | 1            | Лекция        | ЛР1, ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР5, ПР61, ПР62, ПР66, ПРy9,  |
| 147 | Параллельность прямых, прямой и плоскости  | 2            | Урок          | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛР10, ЛРв13, ЛРв14, МР2, МР3, МР4, МР5, МР8, МР9, ПР61, ПР62, ПР66, ПРy9, ПРy10,    |
| 148 | Взаимное расположение прямых в пространстве.   | 1            | Урок          | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛР10, ЛРв13, ЛРв14, ПР66, МР2, МР3, МР4, МР5, МР8, МР9, ПР61, ПР62, ПРy9, ПРy10,    |
| 149 | Угол между двумя прямыми   | 2            | Урок          | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР2, МР3, МР4, МР5, МР8, МР9, ПР61, ПР62, ПР66, ПРy9, ПРy10,          |
| 150 | Параллельность плоскостей  | 1            | Урок          | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛР10, ЛРв13, ЛРв14, МР2, МР3, МР4, МР5, МР8, МР9, ПР61,                             |

|     |  |           |      |   |
|-----|--|-----------|------|---|
|     |  |           |      | ПР62, ПР66, Пру9, ПРу10,  |
| 151 | Тетраэдр и параллелепипед  | 2         | Урок | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛРВ13, ЛРВ14, МР2, МР3, МР4, МР5, МР8, МР9, ПР61, ПР62, ПР66, ПРу10,             |
|     | <b>Самостоятельная работа студентов:</b><br>- решение математических задач;<br>- сообщения «Великие математики»;<br>- изготовление моделей тетраэдра и параллелепипеда;<br>- сообщения «Интересные грани параллелепипеда»; |           |      |   |
|     | <b>Тема 3.2 . Перпендикулярность прямых и плоскостей</b>   | <b>12</b> |      |   |
| 152 | Перпендикулярность прямой и плоскости  | 1         | Урок | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛР10, ЛРВ13, ЛРВ14, МР2, МР3, МР4, МР5, МР8, МР9, ПР61, ПР62, ПР66, Пру9, ПРу10, |
| 153 | Признак перпендикулярности прямой и плоскости  | 2         | Урок | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛРВ13, ЛРВ14, МР2, МР3, МР4, МР5, МР8, МР9, ПР61, ПР62, ПР66, Пру9, ПРу10,       |
| 154 | Перпендикуляр и наклонная  | 1         | Урок | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛРВ13, ЛРВ14, МР2, МР3, МР4, МР5, МР8, МР9, ПР61, ПР62, ПР66, Пру9, ПРу10,       |
| 155 | Угол между прямой и плоскостью   | 2         | Урок | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛРВ13, ЛРВ14, МР2, МР3, МР4, МР5, МР8, МР9, ПР61, ПР62, ПР66, Пру9, ПРу10,       |
| 156 | Двугранный угол  | 1         | Урок | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛРВ13, ЛРВ14, МР2, МР3, МР4, МР5, МР8, МР9, ПР61, ПР62, ПР66, Пру9, ПРу10,       |
| 157 | Перпендикулярность плоскостей  | 2         | Урок | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛР10, ЛРВ13, ЛРВ14, МР2, МР3, МР4, МР5, МР8, МР9, ПР61, ПР62, ПР66, Пру9,        |
| 158 | Решение задач на параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей   | 2         | Урок | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛР10, ЛРВ13, ЛРВ14, МР2, МР3, МР4, МР5, МР8, МР9, ПР66,                          |

|     |  |          |               |  |
|-----|--|----------|---------------|--|
| 159 | Контрольная работа по теме «Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей»   | 1        | Контр. работа | ЛР5, ЛР9, ЛРв10, МР1, МР9, ПР66,   |
|     | <b>Самостоятельная работа студентов:</b><br>- решение математических задач;<br>- сообщение «Параллельность и перпендикулярность в профессиональной деятельности»;<br>- сообщения по теме «Эстетика правильных линий» |          |               |  |
|     | <b>Тема 2.3 . Многогранники</b>  | <b>6</b> |               |  |
| 160 | Понятие многогранника. Призма  | 1        | Урок          | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛР10, ЛРв13, ЛРв14, МР2, МР3, МР4, МР5, МР8, МР9, ПР61, ПР62, ПР66, ПРy10,                |
| 161 | Пирамида. Правильная пирамида. Усечённая пирамида  | 2        | Урок          | ЛР1, ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛР10, ЛРв13, ЛРв14, МР2, МР3, МР4, МР5, МР8, МР9, ПР61, ПР62, ПР66, ПРy10,           |
| 162 | Правильные многогранники   | 1        | Урок          | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛР10, ЛРв13, ЛРв14, МР2, МР3, МР4, МР2, МР3, МР4, МР5, МР8, МР9, ПР61, ПР62, ПР66, ПРy10, |
| 163 | Решение задач на многогранники   | 1        | Урок          | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛР10, ЛРв13, ЛРв14, МР5, МР8, МР9, ПР66,  |
| 164 | Контрольная работа по теме «Многогранники»   | 1        | Контр. работа | ЛР5, ЛР9, ЛРв10, ЛРв13, ЛРв14, МР1, МР5, МР9, ПР66,  |
|     | <b>Самостоятельная работа студентов:</b><br>- решение математических задач;<br>- сообщения «Великие пирамиды Древнего Египта»;<br>- изготовление моделей многогранников;   |          |               |  |
|     | <b>Тема 2.4 . Векторы в пространстве</b>   | <b>6</b> |               |  |
| 165 | Понятие вектора в пространстве. Равенство векторов   | 1        | Урок          | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛР10, ЛРв13, ЛРв14, МР2, МР3, МР4, МР5, МР8, МР9, ПР61, ПР62, ПР66, ПРy9, ПРy10,          |
| 166 | Действия над векторами   | 2        | Урок          | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР66, ПРy10,                                       |

|     |  |          |                |   |
|-----|--|----------|----------------|---|
| 167 | Компланарные векторы   | 1        | Урок           | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР61, ПР62, ПР66, ПРy10,            |
| 168 | Разложение вектора по трем некопланарным векторам  | 2        | Урок           | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР66, ПРy9, ПРy10,                  |
|     | <b>Самостоятельная работа студентов:</b><br>- решение математических задач;                                      |          |                |   |
|     | <b>Тема 3.1 . Метод координат в пространстве</b>   | <b>9</b> |                |   |
| 169 | Координаты точки и координаты вектора  | 1        | Урок           | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР61, ПР62, ПР66, ПРy10,            |
| 170 | Простейшие задачи в координатах  | 1        | Урок           | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛР10, ЛРв13, ЛРв14, МР2, МР3, МР4, МР5, МР8, МР9, ПР66,                    |
| 171 | Простейшие задачи в координатах  | 1        | Практ. занятие | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛР10, ЛРв13, ЛРв14, МР2, МР3, МР4, МР1, МР8, МР9, ПР66,                    |
| 172 | Скалярное произведение векторов  | 1        | Урок           | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР61, ПР62, ПР66,                   |
| 173 | Угол между прямыми и плоскостями   | 2        | Урок           | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР61, ПР62, ПР66,                   |
| 174 | Движения   | 2        | Урок           | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР2, МР3, МР4, МР5, МР8, МР9, ПР61, ПР62, ПР66,              |
| 175 | Контрольная работа по теме «Векторы. Метод координат»  | 1        | Контр. работа  | ЛР5, ЛР9, ЛРв10, МР1, МР9, ПР66,  |
|     | <b>Самостоятельная работа студентов:</b><br>- решение математических задач;<br>- сообщения «Великие математики»; |          |                |   |
|     | <b>Тема 3.2 . Цилиндр, конус, шар</b>  | <b>9</b> |                |   |
| 177 | Цилиндр и конус  | 1        | Урок           | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛР10, ЛРв13, ЛРв14, МР2, МР3, МР4, МР5, МР8, МР9, ПР61, ПР62, ПР66, ПРy10, |
| 178 | Решение задач на цилиндр и конус   | 2        | Урок           | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛР10, ЛРв13, ЛРв14,  |



|     |   |           |               |   |
|-----|---|-----------|---------------|---|
|     |   |           |               | MP2, MP3, MP4, MP8, MP9, ПР66,<br>ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛР10, ЛРВ13, ЛРВ14,<br>MP2, MP3, MP4, MP5, MP8, MP9, ПР61,<br>ПР62, ПР66, ПРy10, |
| 179 | Сфера и шар   | 1         | Урок          | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛР10, ЛРВ13, ЛРВ14,<br>MP2, MP3, MP4, MP8, MP9, ПР66,  |
| 180 | Решение задач на сферу и шар  | 2         | Урок          | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛР10, ЛРВ13, ЛРВ14,<br>MP2, MP3, MP4, MP8, MP9, ПР66,  |
| 181 | Взаимное расположение тел вращения  | 2         | Урок          | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛР10, ЛРВ13, ЛРВ14,<br>MP2, MP3, MP4, MP8, MP9, ПР66,  |
| 182 | Контрольная работа по теме «Цилиндр. Конус. Шар»  | 1         | Контр. работа | ЛР5, ЛР9, ЛРВ10, MP1, MP9, ПР66,  |
|     | <b>Самостоятельная работа студентов:</b><br>- решение математических задач;<br>- изготовление моделей тел вращения; |           |               |   |
|     | <b>Тема 3.3 . Объемы тел</b>  | <b>12</b> |               |   |
| 183 | Объем прямоугольного параллелепипеда  | 1         | Урок          | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛР10, ЛРВ13, ЛРВ14,<br>MP2, MP3, MP4, MP8, MP9, ПР66,<br>ПРy10, ПРy11,   |
| 184 | Объем прямой призмы и цилиндра  | 2         | Урок          | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛР10, ЛРВ13, ЛРВ14,<br>MP2, MP3, MP4, MP5, MP8, MP9, ПР61,<br>ПР62, ПР66, ПРy10, ПРy11,                            |
| 185 | Объем наклонной призмы  | 1         | Урок          | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛР10, ЛРВ13, ЛРВ14,<br>MP2, MP3, MP4, MP8, MP9, ПР61, ПР62,<br>ПР66, ПРy10, ПРy11,                                 |
| 186 | Объем пирамиды и конуса   | 2         | Урок          | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛР10, ЛРВ13, ЛРВ14,<br>MP2, MP3, MP4, MP8, MP9, ПР61, ПР62,<br>ПР66, ПРy10, ПРy11,                                 |
| 187 | Объем шара и площадь сферы  | 1         | Урок          | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛР10, ЛРВ13, ЛРВ14,<br>MP2, MP3, MP4, MP5, MP8, MP9, ПР61,<br>ПР62, ПР66, ПРy10, ПРy11,                            |
| 188 | Решение задач на объемы тел   | 2         | Урок          | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛР10, ЛРВ13, ЛРВ14,<br>MP2, MP3, MP4, MP8, MP9, ПР66,  |
| 189 | Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового   | 2         | Урок          | ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛР10, ЛРВ13, ЛРВ14,  |

|     |  |   |               |  |
|-----|--|---|---------------|--|
|     | сектора  |   |               | MP2, MP3, MP4, MP8, MP9, ПР61, ПР62, ПР66, |
| 190 | Контрольная работа по теме «Объемы тел»  | 1 | Контр. работа | ЛР5, ЛР9, ЛРв10, МР1, МР9, ПР66,           |
|     | <b>Самостоятельная работа студентов:</b><br>- решение математических задач;<br>- решение прикладных задач на вычисление объемов. |   |               |  |

## Рекомендуемые источники информации для обучающихся:

### - основная литература:

1. Алимов Ш.А., Колягин Ю.А., Ткачева М.В. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы: учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни. – 3-е изд. – М.: Просвещение, 2019. – 463 с.: ил.
2. Атанасян Л.С., Бутузов В. Ф., Кадомцев С.Б. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа. Геометрия. Геометрия (базовый и углубленный уровни). 10—11 классы. — М., 2019.

### - дополнительная литература:

1. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (в 2 частях) Часть 1: Мордкович А.Г., Семенов П.В.; Часть 2: Мордкович А.Г. и другие; под редакцией Мордковича А.Г. 10–11, Общество с ограниченной ответственностью «ИОЦ Мнемозина», 2016
2. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия, Шарыгин И.Ф., 10–11, ООО «ДРОФА»; АО «Издательство Просвещение», 2018
3. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа, Виленкин Н.Я., 10-11кл.; Мнемозина, 2016
4. Алгебра и начала математического анализа 10-11 класс, С.М.Никольский, М.К.Потапов, Н.Н.Решетников, А.В.Шевкин,: Просвещение, 2019. – 435 с.:ил

### - интернет-источники:

1. <https://resh.edu.ru/subject/> - Российская электронная школа;
2. [www.fcior.edu.ru](http://www.fcior.edu.ru) (Информационные, тренировочные и контрольные материалы).
3. [www.school-collection.edu.ru](http://www.school-collection.edu.ru) (Единая коллекции цифровых образовательных ресурсов).
4. <https://multiurok.ru/kyzaylana/> - персональный сайт преподавателя