

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г.И. Носова»  
Многопрофильный колледж



УТВЕРЖДАЮ  
Директор  
/ С.А. Махновский  
« 9 » 02 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**  
**ОУП.08 МАТЕМАТИКА**  
**общеобразовательного цикла**  
**программы подготовки специалистов среднего звена**  
**специальности 38.02.04 Коммерция (по отраслям)**

**Профиль**  
**Социально-экономический**

**Форма обучения**  
**очная**

Магнитогорск, 2022

Рабочая программа учебного предмета «Математика» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 г. №413 с учетом требований Федерального государственного стандарта по специальности среднего профессионального образования 38.02.04 Коммерция (по отраслям) утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «15» мая 2014 г. №539

**Организация-разработчик:** ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова» Многопрофильный колледж

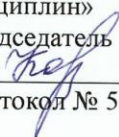
*Разработчик:*

преподаватель ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» МпК  /Юлия Михайловна Котельникова

**ОДОБРЕНО**

Предметной комиссией  
«Математических и естественнонаучных  
дисциплин»

Председатель

 /Е.С.Корытникова  
Протокол № 5 от 19.01.2022 г.

Методической комиссией МпК

Протокол № 4 от 9.02.2022 г.

Рецензент: доцент кафедры физики ФГБОУ ВО МГТУ им Г.И. Носова  Н.А.  
Плугина

## **СОДЕРЖАНИЕ**

|                                                            |    |
|------------------------------------------------------------|----|
| 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА | 4  |
| 2 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА:       | 5  |
| 3 СОДЕРЖАНИЕ И ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА | 6  |
| 4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА                     | 14 |
| 5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА | 19 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 1                                               | 24 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 2                                               | 27 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 3                                               | 31 |
| ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ                    | 33 |

# 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА»

## 1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебного предмета «Математика» является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 38.02.04 Коммерция (по отраслям). Рабочая программа составлена для очной формы обучения.

## 1.2 Место учебного предмета в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Учебный предмет «Математика» относится к общеобразовательному циклу программы подготовки специалистов среднего звена и относится к предметной области ФГОС среднего общего образования «Математика и информатика».

Уровень освоения учебного предмета в соответствии с ФГОС среднего общего образования углубленный (профильный).

Рабочая программа учебного предмета «Математика» имеет межпредметную связь с общеобразовательными учебными предметами ПОО.03 «Экономика», ПОО.02 «Информатика», ЭК.03 «Основы финансовой грамотности/Естествознание».

Учебный предмет «Математика» является предшествующим для изучения следующих учебных дисциплин: ЕН.01 «Математики», ОП.01 «Экономика организации», ОП.02 «Статистика».

## 2 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА:

Освоение содержания учебного предмета «Математика» обеспечивает достижение обучающимися следующих **результатов**:

| <b>Личностные результаты</b>     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ЛР4                              | 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;                                                                                |
| ЛР9                              | 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;                                                                                                      |
| ЛР13                             | осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;                                                                                  |
| <b>Метапредметные результаты</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| МР1                              | 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; |
| МР3                              | 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;                                                                          |
| МР4                              | 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;                                                                                                                                                                                                                                                      |
| MP5                          | 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;                                   |
| MP9                          | 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.                                                                                                                     |
| <b>Предметные результаты</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| ПР1                          | сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;                                                                                                                                                   |
| ПР2                          | сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;                                                                                                         |
| ПР3                          | владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;                                                                                                                                                                                                         |
| ПР4                          | владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;                                                                                                                                                                                        |
| ПР5                          | сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;                                                                                                                                                                                                                                                |
| ПР6                          | 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;  |
| ПР7                          | 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; |
| ПР8                          | владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач;                                                                                                                                                                                                                                                             |
| ПР9                          | сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;                                                                                                                                                                             |
| ПР10                         | 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;                                                                                                                                 |
| ПР11                         | сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;                                                                                                                                                                                                               |
| ПР12                         | сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;                                                                                                                |
| ПР13                         | 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.                                                                                |

### **3 СОДЕРЖАНИЕ И ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

#### **3.1 Содержание учебного предмета**

##### **ВВЕДЕНИЕ**

Входной контроль. Инструктивный обзор содержания учебного предмета и знакомство обучающихся с основными условиями и требованиями к освоению программы.

*Содержание учебного материала:*

Математика в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности. Цели и задачи изучения математики при освоении специальности Коммерция (по отраслям).

##### **Виды учебной деятельности**

Ознакомление с ролью математики в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности. Ознакомление с целями и задачами изучения математики при освоении специальности Коммерция (по отраслям).

#### **Раздел 1 АЛГЕБРА**

##### **Тема 1.1 Развитие понятия о числе**

Целые и рациональные числа. Действительные числа. Приближенные вычисления. Комплексные числа. Рациональные уравнения и неравенства. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Основные приемы их решения (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка, графический метод). Метод интервалов.

##### **Виды учебной деятельности**

Выполнение арифметических действий над числами, сочетая устные и письменные приемы; нахождение приближенных значения величин и погрешностей вычислений (абсолютной и относительной); сравнение числовых выражений; нахождение ошибок в преобразованиях и вычислениях (относится ко всем пунктам программы).

Ознакомление с простейшими сведениями о корнях алгебраических уравнений, понятиями исследования уравнений и систем уравнений.

Изучение теории равносильности уравнений и ее применения. Повторение записи решения стандартных уравнений, приемов преобразования уравнений для сведения к стандартному уравнению. Решение систем уравнений с применением различных способов. Ознакомление с общими вопросами решения неравенств и использование свойств и графиков функций при решении неравенств.

Решение неравенств и систем неравенств с применением различных способов.

Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретирование результатов с учетом реальных ограничений.

##### **Тема 1.2 Функции и графики**

Функции. Область определения и множество значений; график функции, построение графиков функций, заданных различными способами.

Свойства функции. Монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях. Арифметические операции над функциями. Сложная функция (композиция). Понятие о непрерывности функции.

Обратные функции. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции.

##### **Виды учебной деятельности**

Ознакомление с понятием переменной, примерами зависимостей между переменными.

Ознакомление с понятием графика, определение принадлежности точки графику функции. Определение по формуле простейшей зависимости вида ее графика. Выражение по формуле одной переменной через другие. Ознакомление с определением функции, формулирование его. Нахождение области определения и области значений функции. Ознакомление с примерами функциональных зависимостей в реальных процессах из смежных дисциплин. Ознакомление с доказательными рассуждениями некоторых свойств линейной и квадратичной функций, проведение исследования линейной, кусочно-линейной, дробно-линейной и квадратичной функций, построение их графиков. Построение и чтение графиков функций. Исследование функции. Составление видов функций по данному условию, решение задач на экстремум.

Выполнение преобразований графика функции.

Изучение *понятия обратной функции*, определение вида и построение графика обратной функции, нахождение ее области определения и области значений. Применение свойств функций при исследовании уравнений и решении задач на экстремум.

Ознакомление с понятием сложной функции.

### **Тема 1.3 Корни, степени и логарифмы**

Корни и степени. Корни натуральной степени из числа и их свойства. Степени с рациональными показателями, их свойства. Степени с действительными показателями. Свойства степени с действительным показателем.

Логарифм. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Десятичные и натуральные логарифмы. Правила действий с логарифмами. Переход к новому основанию.

Преобразование алгебраических выражений. Преобразование рациональных, иррациональных, степенных, показательных и логарифмических выражений.

Показательная и логарифмическая функции. Определения функций, их свойства и графики. Преобразования графиков. Параллельный перенос, симметрия относительно осей координат, и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой, растяжение и сжатие вдоль осей координат.

Показательные и логарифмические уравнения. Основные приемы их решения (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка, графический метод).

Показательные и логарифмические неравенства. Основные приемы их решения.

#### **Виды учебной деятельности**

Ознакомление с понятием корня  $n$ -й степени, свойствами радикалов и с правилами сравнением корней. Формулирование определения корня и свойств корней. Вычисление и сравнение корней, выполнение прикидки значения корня. Преобразование числовых и буквенных выражений, содержащих радикалы. Выполнение расчетов по формулам, содержащим радикалы, осуществляя необходимые подстановки и преобразования. Определение равносильности выражений с радикалами. Решение иррациональных уравнений. Ознакомление с понятием степени с действительным показателем. Нахождение значений степени, используя при необходимости инструментальные средства. Записывание корня  $n$ -й степени в виде степени с дробным показателем и наоборот. Формулирование свойств степеней. Вычисление степеней с рациональным показателем, выполнение прикидки значения степени, сравнение степеней. Преобразование числовых и буквенных выражений, содержащих степени, применяя свойства. Решение показательных уравнений. Ознакомление с применением корней и степеней при вычислении средних, при делении отрезка в «золотом сечении». Решение прикладных задач на сложные проценты.

Выполнение преобразований выражений, применение формул, связанных со свойствами степеней и логарифмов. Определение области допустимых значений логарифмического выражения. Решение логарифмических уравнений.

Вычисление значений функции по значению аргумента. Определение положения точки на графике по ее координатам и наоборот. Использование свойств функций для сравнения значений степеней и логарифмов. Построение графиков степенных и логарифмических функций.

Решение показательных и логарифмических уравнений и неравенств по известным алгоритмам.

## **Раздел 2 ОСНОВЫ ТРИГОНОМЕТРИИ**

### **Тема 2.1 Основные понятия тригонометрии. Преобразования тригонометрических выражений.**

Основные понятия. Радианная мера угла. Вращательное движение. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа.

Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Формулы сложения. Формулы удвоения. Формулы половинного угла.

Преобразования простейших тригонометрических выражений. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.

Тригонометрические функции. Свойства и графики синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Преобразования графиков. Параллельный перенос, растяжение и сжатие вдоль осей координат.

#### **Виды учебной деятельности**

Изучение радианного метода измерения углов вращения и их связи с градусной мерой. Изображение углов вращения на окружности, соотнесение величины угла с его расположением.

Формулирование определений тригонометрических функций для углов поворота и острых углов прямоугольного треугольника и объяснение их взаимосвязи.

Применение основных тригонометрических тождеств для вычисления значений тригонометрических функций по одной из них.

Изучение основных формул тригонометрии: формулы сложения, удвоения, преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму и применение при вычислении значения тригонометрического выражения и упрощения его.

Ознакомление со свойствами симметрии точек на единичной окружности и применение их для вывода формул приведения.

Ознакомление с понятием непрерывной периодической функции, формулирование свойств синуса и косинуса, построение их графиков.

Ознакомление с понятием гармонических колебаний и примерами гармонических колебаний для описания процессов в физике и других областях знания.

Ознакомление с понятием разрывной периодической функции, формулирование свойств тангенса и котангенса, построение их графиков.

### **Тема 2.2 Тригонометрические уравнения и неравенства**

Тригонометрические уравнения и неравенства. Простейшие тригонометрические уравнения. Тригонометрические уравнения. Основные приемы их решения (разложение на множители, введение новых неизвестных). Простейшие тригонометрические неравенства.

Обратные тригонометрические функции. Арксинус, арккосинус, арктангенс.

#### **Виды учебной деятельности**

Ознакомление с понятием обратных тригонометрических функций. Изучение определений арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа, формулирование их, изображение на единичной окружности, применение при решении уравнений.

Решение по формулам и по тригонометрическому кругу простейших тригонометрических уравнений. Применение общих методов решения уравнений (приведение к линейному, квадратному, метод разложения на множители, замены переменной) при решении тригонометрических уравнений. Умение отмечать на круге решения простейших тригонометрических неравенств.

Применение свойств функций для сравнения значений тригонометрических функций, решения тригонометрических уравнений.

Построение графиков обратных тригонометрических функций и определение по графикам их свойств.

## Раздел 3 НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

### Тема 3.1 Производная функции и ее применение.

Последовательности. Способы задания и свойства числовых последовательностей. Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Суммирование последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма.

Производная. Понятие о производной функции, ее геометрический и физический смысл. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Производные обратной функции и композиции функций.

Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах по экономике. Вторая производная, ее геометрический и физический смысл. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой и графиком.

#### Виды учебной деятельности

Ознакомление с понятием числовой последовательности, способами ее задания, вычислениями ее членов. *Ознакомление с понятием предела последовательности.* Ознакомление с вычислением суммы бесконечного числового ряда на примере вычисления суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Решение задач на применение формулы суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии.

Ознакомление с понятием производной. Изучение и формулирование ее механического и геометрического смысла, изучение алгоритма вычисления производной на примере вычисления мгновенной скорости и углового коэффициента касательной. Составление уравнения касательной в общем виде. Усвоение правил дифференцирования, таблицы производных элементарных функций, применение для дифференцирования функций, составления уравнения касательной. Изучение теорем о связи свойств функции и производной, формулировка их. Проведение с помощью производной исследования функции, заданной формулой. Установление связи свойств функции и производной по их графикам.

Применение производной для решения задач на нахождение наибольшего, наименьшего значения и на нахождение экстремума. Применение производной для решения задач на нахождение оптимального объема производства (продаж).

### Тема 3.2 Интеграл и его применение.

Первообразная и интеграл. Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Примеры применения интеграла в физике и геометрии.

#### Виды учебной деятельности

Ознакомление с понятием интеграла и первообразной. Изучение правила вычисления первообразной и теоремы Ньютона-Лейбница. Решение задач на связь первообразной и ее производной, вычисление первообразной для данной функции.

Решение задач на применение интеграла для вычисления физических величин и площадей.

## Раздел 4 ГЕОМЕТРИЯ

### Тема 4.1 Координаты и векторы

Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы, плоскости и прямой.

Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по направлениям. Угол между двумя векторами. Проекция вектора на ось. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Использование координат и векторов при решении математических и прикладных задач

### **Виды учебной деятельности**

Ознакомление с понятием вектора. Изучение декартовой системы координат в пространстве, построение по заданным координатам точек и плоскостей, нахождение координат точек.

Нахождение уравнений окружности, сферы, плоскости. Вычисление расстояний между точками. Изучение свойств векторных величин, правил разложения векторов в трехмерном пространстве, правил нахождения координат вектора в пространстве, правил действий с векторами, заданными координатами.

Применение теории при решении задач на действия с векторами. Изучение скалярного произведения векторов, векторного уравнения прямой и плоскости

Применение теории при решении задач на действия с векторами, на координатный метод, применение векторов для вычисления величин углов и расстояний.

Ознакомление с доказательствами теорем стереометрии о взаимном расположении прямых и плоскостей с использованием векторов

## **Тема 4.2 Прямые и плоскости в пространстве**

Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей. Перпендикулярность прямой и плоскости.

Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол.

Угол между плоскостями. Перпендикулярность двух плоскостей. Геометрические преобразования пространства: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости. Параллельное проектирование. Площадь ортогональной проекции. Изображение пространственных фигур.

### **Виды учебной деятельности**

Формулировка и приведение доказательств признаков взаимного расположения прямых и плоскостей. Распознавание на чертежах и моделях различных случаев взаимного расположения прямых и плоскостей, аргументирование своих суждений. Формулирование определений, признаков и свойств параллельных и перпендикулярных плоскостей, двугранных и линейных углов. Выполнение построения углов между прямыми, прямой и плоскостью, между плоскостями по описанию и распознавание их на моделях. Применение признаков и свойств расположения прямых и плоскостей при решении задач. Изображение на рисунках и конструирование на моделях перпендикуляров и наклонных к плоскости, прямых, параллельных плоскостей, углов между прямой и плоскостью и обоснование построения.

Решение задач на вычисление геометрических величин. Описывание расстояния от точки до плоскости, от прямой до плоскости, между плоскостями, между скрещивающимися прямыми, между произвольными фигурами в пространстве.

Формулирование и доказывание основных теорем о расстояниях (теоремы существования, свойства). Изображение на чертежах и моделях расстояния и обоснование своих суждений. Определение и вычисление расстояний в пространстве. Применение формул и теорем планиметрии для решения задач. Ознакомление с понятием параллельного проектирования и его свойствами. Формулирование теоремы о площади ортогональной проекции многоугольника.

Применение теории для обоснования построений и вычислений. Аргументирование своих суждений о взаимном расположении пространственных фигур.

## **Тема 4.3 Многогранники и круглые тела**

Вершины, ребра, грани многогранника. Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Призма. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб. Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Тетраэдр. Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде. Сечения куба, призмы и пирамиды.

Представление о правильных многогранниках (тетраэдре, кубе, октаэдре, додекаэдре и икосаэдре).

Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения, параллельные основанию. Шар и сфера, их сечения. Касательная плоскость к сфере.

Объем и его измерения. Интегральная формула объема. Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы.

Подобие тел. Отношения площадей поверхностей и объемов подобных тел.

#### **Виды учебной деятельности**

Описание и характеристика различных видов многогранников, перечисление их элементов и свойств. Изображение многогранников и выполнение построения на изображениях и моделях многогранников. Вычисление линейных элементов и углов в пространственных конфигурациях, аргументирование своих суждений. Характеристика и изображение сечения, *развертки многогранников*, вычисление площадей поверхностей. Построение простейших сечений куба, призмы, пирамиды. Применение фактов и сведений из планиметрии.

Ознакомление с видами симметрий в пространстве, формулирование определений и свойств. Характеристика симметрии тел вращения и многогранников. Применение свойств симметрии при решении задач. Использование приобретенных знаний для исследования и моделирования несложных задач. Изображение основных многогранников и выполнение рисунков по условиям задач.

Ознакомление с видами тел вращения, формулирование их определений и свойств. Формулирование теорем о сечении шара плоскостью и плоскости, касательной к сфере. Характеристика и изображение тел вращения, их развертки, сечения. Решение задач на построение сечений, вычисление длин, расстояний, углов, площадей. Проведение доказательных рассуждений при решении задач. Применение свойств симметрии при решении задач на тела вращения, комбинацию тел. Изображение основных круглых тел и выполнение рисунка по условию задачи.

Ознакомление с понятиями площади и объема, аксиомами и свойствами. Решение задач на вычисление площадей плоских фигур с применением соответствующих формул и фактов из планиметрии. Изучение теорем о вычислении объемов пространственных тел, решение задач на применение формул вычисления объемов. Изучение формул для вычисления площадей поверхностей многогранников и тел вращения. Ознакомление с методом вычисления площади поверхности сферы. Решение задач на вычисление площадей поверхности пространственных тел.

## **Раздел 5 КОМБИНАТОРИКА, СТАТИСТИКА И ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ**

### **Тема 5.1 Элементы комбинаторики**

Основные понятия комбинаторики. Задачи на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний. Решение задач на перебор вариантов. Формула бинома Ньютона.

Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.

#### **Виды учебной деятельности**

Изучение правила комбинаторики и применение при решении комбинаторных задач.

Решение комбинаторных задач методом перебора и по правилу умножения.

Ознакомление с понятиями комбинаторики: размещениями, сочетаниями, перестановками и формулами для их вычисления. Объяснение и применение формул для вычисления размещений, перестановок и сочетаний при решении задач. Ознакомление с биномом Ньютона и треугольником Паскаля. Решение практических задач с использованием понятий и правил комбинаторики.

### **Тема 5.2 Элементы теории вероятностей и математической статистики**

Событие, вероятность события, сложение и умножение вероятностей. Понятие о независимости событий. Дискретная случайная величина, закон ее распределения.

Числовые характеристики дискретной случайной величины. Понятие о законе больших чисел.

Представление данных (таблицы, диаграммы, графики), генеральная совокупность, выборка, среднее арифметическое, медиана. Понятие о задачах математической статистики.

#### Виды учебной деятельности

Изучение классического определения вероятности, свойств вероятности, теоремы о сумме вероятностей. Рассмотрение примеров вычисления вероятностей. Решение задач на вычисление вероятностей событий. Ознакомление с представлением числовых данных и их характеристиками.

Решение практических задач на обработку числовых данных, вычисление их характеристик.

### 3.2 Тематическое планирование учебного предмета

| Раздел/ тема дисциплины                                                              | Учебная нагрузка обучающихся |                        |               |                      | Планируемые результаты освоения дисциплины                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------|---------------|----------------------|------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                      | Всего                        | самостоятельная работа | лекции, уроки | практические занятия |                                                                              |
| Введение                                                                             | 2                            |                        | 2             |                      |                                                                              |
| <b>Раздел 1 Алгебра</b>                                                              | <b>104</b>                   | <b>36</b>              | <b>34</b>     | <b>34</b>            | <i>ЛР4, ЛР9, МР1 МР3, МР4, МР9, ПР1, ПР2, ПР3, ПР4, ПР5, ПР8, ПР10, ПР12</i> |
| Тема 1.1. Развитие понятия о числе                                                   | 30                           | 10                     | 10            | 10                   | <i>ЛР4, ЛР9, МР1 МР3, МР9, ПР1, ПР2, ПР3, ПР4, ПР8</i>                       |
| Тема 1.2 Функции и графики                                                           | 22                           | 10                     | 8             | 4                    | <i>ЛР4, МР1, МР3, МР4, МР9, ПР1, ПР2, ПР5, ПР8, ПР10, ПР12</i>               |
| Тема 1.3 Корни, степени и логарифмы                                                  | 52                           | 16                     | 16            | 20                   | <i>ЛР9, МР1, МР3, МР9, ПР2, ПР3, ПР4, ПР8, ПР10</i>                          |
| <b>Раздел 2 Основы тригонометрии</b>                                                 | <b>47</b>                    | <b>15</b>              | <b>15</b>     | <b>17</b>            | <i>ЛР9, МР1, МР3, МР9, ПР3, ПР4, ПР8, ПР10</i>                               |
| Тема 2.1 Основные понятия тригонометрии. Преобразования тригонометрических выражений | 28                           | 8                      | 9             | 11                   | <i>ЛР9, МР1, МР3, МР9, ПР3, ПР4, ПР8, ПР10</i>                               |
| Тема 2.2 Тригонометрические уравнения и неравенства                                  | 19                           | 7                      | 6             | 6                    | <i>ЛР9, МР1, МР3, МР9, ПР3, ПР4, ПР10</i>                                    |
| <b>Раздел 3 Начала математического анализа</b>                                       | <b>102</b>                   | <b>36</b>              | <b>36</b>     | <b>30</b>            | <i>ЛР9, ЛР13, МР1, МР3, МР5, МР9, ПР1, ПР2, ПР5, ПР8, ПР10, ПР11, ПР12</i>   |
| Тема 3.1 Производная функции и ее применение                                         | 58                           | 20                     | 22            | 16                   | <i>ЛР9, ЛР13, МР1, МР3, МР5, МР9, ПР1, ПР2, ПР5, ПР8, ПР10, ПР11, ПР12</i>   |
| Тема 3.2. Интеграл и его применение                                                  | 44                           | 16                     | 14            | 14                   | <i>ЛР9, ЛР13, МР1, МР3, МР5, МР9, ПР5, ПР8, ПР10</i>                         |
| <b>Раздел 4 Геометрия</b>                                                            | <b>82</b>                    | <b>28</b>              | <b>22</b>     | <b>32</b>            | <i>ЛР9, ЛР13, МР1, МР3, МР4, МР9, ПР2, ПР3, ПР6, ПР8, ПР9, ПР10</i>          |
| Тема 4.1 Координаты и векторы                                                        | 14                           | 6                      | 4             | 4                    | <i>ЛР9, МР1, МР3, МР9,</i>                                                   |

|                                                                   |            |            |            |            |                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|-----------------------------------------------------------------|
|                                                                   |            |            |            |            | <i>ПР6,ПР8, ПР10</i>                                            |
| Тема 4.2 Прямые и плоскости в пространстве                        | 30         | 10         | 10         | 10         | <i>ЛР9, МР1, МР3, МР4, МР9, ПР2, ПР3, ПР6, ПР9,ПР10</i>         |
| Тема 4.3 Многогранники и круглые тела                             | 38         | 12         | 8          | 18         | <i>ЛР9, ЛР13,МР1, МР3, МР4, МР9, ПР1, ПР 3, ПР 6, ПР8, ПР10</i> |
| <b>Раздел 5 Комбинаторика, статистика и теория вероятностей</b>   | <b>14</b>  | <b>2</b>   | <b>8</b>   | <b>4</b>   | <i>ЛР4,ЛР9, МР1, МР3, МР9, ПР1, ПР7, ПР8, ПР13</i>              |
| Тема 5.1 Элементы комбинаторики                                   | 6          |            | 4          | 2          | <i>ЛР4,ЛР9, МР1, МР3, МР9, ПР1, ПР7, ПР8</i>                    |
| Тема 5.2 Элементы теории вероятностей и математической статистики | 8          | 2          | 4          | 2          | <i>ЛР4, ЛР9, МР1, МР3, МР9, ПР1, ПР7,ПР8, ПР13</i>              |
| <b>Всего</b>                                                      | <b>351</b> | <b>117</b> | <b>117</b> | <b>117</b> |                                                                 |

## 4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

### 4.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебного предмета предусмотрены следующие специальные помещения и оснащение:

| Тип и наименование специального помещения        | Оснащение специального помещения                                                                                                            |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| кабинет математики                               | Рабочее место преподавателя: персональный компьютер, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель                               |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета |

### 4.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы

#### Основные источники:

1. Башмаков, М. И. Математика [Электронный ресурс] : учебник / Башмаков М.И. — Москва : КноРус, 2019. — 394 с. — (СПО). — ISBN 978-5-406-06554-9. — Режим доступа: <https://book.ru/book/929528>

2. Юхно, Н. С. Математика [Электронный ресурс]: учебник / Н.С. Юхно. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 204 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/1002604. - ISBN 978-5-16-014744-4. - Текст : электронный. - Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=379702>

#### Дополнительные источники:

1. Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие для среднего профессионального образования / Н.В. Богомолов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 439 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09108-3. — Текст : электронный. - Режим доступа: <https://urait.ru/viewer/matematika-zadachi-s-resheniyami-v-2-ch-chast-1-490794#page/1>

2. Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие для среднего профессионального образования / Н.В. Богомолов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 320 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09135-9. — Текст : электронный. — Режим доступа: <https://urait.ru/viewer/matematika-zadachi-s-resheniyami-v-2-ch-chast-2-490795#page/1>

#### Методические указания:

1. Абзалова Н.М. Производная функции и ее применение: рабочая тетрадь по дисциплине «Математика» для студентов всех специальностей. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2018.

2. Жигарева Э.Р. Интеграл и его применение: рабочая тетрадь по дисциплине «Математика» для студентов технического, социально-экономического профилей. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2018.

3. Панфилова И.А. Многогранники и тела вращения: рабочая тетрадь по дисциплине «Математика» для студентов специальностей технического профиля 1 курса. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2018.

4. Садчикова Ю.Н. Развитие понятия о числе. Функции и графики: рабочая тетрадь по дисциплине «Математика» общеобразовательного цикла для студентов специальностей технического профиля. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2018.

5. Сивилькаева Ю.Ф. Геометрия: рабочая тетрадь по дисциплине «Математика» для студентов первого курса всех специальностей технического профиля. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2018.

6.Форыкина Е.В. Корни, степени, логарифмы: рабочая тетрадь по дисциплине «Математика» для студентов 1 курса специальностей технического профиля. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос.техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2018.

7.Антропова Н.В. Основы тригонометрии: методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Математика» для обучающихся всех специальностей. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2021. – 22 с.

**Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

MSWindows 7 (подпискаImaginePremium),

MSOffice 2007,

7 Zip,

**Интернет-ресурсы**

1. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [www.school-collection.edu.ru](http://www.school-collection.edu.ru)

2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам Российской Федерации <http://window.edu.ru/>

3. Единый портал интернет-тестирования в сфере образования: <https://i-exam.ru>

4. Интуит – национальный открытый университет <http://www.intuit.ru/studies/courses>,

5. Портал цифрового образования. <http://www.digital-edu.ru/>

6. Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru>

7. СПО в российских школах: команда ALT Linux рассказывает о внедрении свободного программного обеспечения в школах России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://freeschool.altlinux.ru> /, свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.

8. Федеральный образовательный портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании». <http://window.edu.ru/resource/832/7832>

### 4.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по учебному предмету, проходит как в письменной, так и устной или смешанной форме, с представлением изделия или продукта самостоятельной деятельности.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы используются: проверка выполненной работы преподавателем, семинарские занятия, тестирование, самоотчеты, контрольные работы, защита творческих работ и др.

| № | Наименование раздела/темы                                                                                                                                          | Виды заданий для самостоятельной внеаудиторной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Тема 1.1. Развитие понятия о числе<br>Тема 3.1. Производная функции и ее применение<br>Тема 3.2 Интеграл и его применение<br>Тема 4.3 Многогранники и круглые тела | <b>Текст задания:</b> Типовые расчетно-графические работы<br><b>Цель:</b> углубление ранее изученного материала, выработка умений и навыков по применению формул, составлению алгоритма типовых заданий, применение полученных знаний на практике.<br><b>Рекомендации по выполнению задания:</b> выполнение упражнений по предложенному алгоритму самостоятельный поиск алгоритма выполнения упражнений<br><b>Критерии оценки:</b> точность расчетов; объем выполненных заданий, оформление. |
| 2 | Тема 1.1 Развитие понятия о числе<br>Тема 1.2 Функции и графики                                                                                                    | <b>Текст задания:</b> Выполнить тест.<br><b>Цель:</b> обработка, закрепление и систематизация знаний по теме занятия.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <p>Тема 1.3 Корни, степени и логарифмы</p> <p>Тема 2.1 Основные понятия тригонометрии</p> <p>Тема 2.2 Тригонометрические уравнения и неравенства</p> <p>Тема 3.1 Производная функции и ее применение</p> <p>Тема 3.2 Интеграл и его применение</p> <p>Тема 4.1. Координаты и векторы</p> <p>Тема 4.2. Прямые и плоскости в пространстве</p> <p>Тема 4.3. Многогранники и круглые тела</p> <p>Тема 5.1. Элементы комбинаторики</p> <p>Тема 5.2 Элементы теории вероятностей и математической статистики</p> | <p><b>Рекомендации по выполнению задания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Прочитать конспект темы</li> <li>2. Изучить материал учебника</li> <li>3. Выполнить задания теста.</li> </ol> <p><b>Критерии оценки:</b> уровень усвоения теоретического материала.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 3 | <p>Тема 1.2. Функции и графики</p> <p>Тема 4.2. Прямые и плоскости в пространстве.</p> <p>Тема 4.3. Многогранники и круглые тела</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p><b>Текст задания:</b> Составить глоссарий (элемент портфолио)</p> <p><b>Цель:</b> раскрыть содержание основных терминов, разъяснить слова-термины в контексте данной темы, раскрыть их значение, дать их научное толкование.</p> <p><b>Рекомендации по выполнению задания:</b><br/>Для ведения глоссария должна быть заведена отдельная тетрадь или можно вести словарь с конца общей тетради для конспектов, возможно составление электронного глоссария как одного из видов индивидуальных проектов.</p> <p><b>Критерии оценки:</b> глоссарий сдается в бумажном или электронном варианте, уровень усвоения терминологии, оформление глоссария в соответствии с требованиями.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 4 | <p>Тема 1.2 Функции и графики</p> <p>Тема 3.1 Производная функции и ее применение</p> <p>Тема 3.3. Многогранники и круглые тела</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p><b>Текст задания:</b> Составить сравнительную таблицу</p> <p><b>Цель:</b> повторить и систематизировать изученный материал, научиться выделять главное и основное, лаконично, компактно и сжато изложить отобранный материал, научиться классифицировать излагаемый материал по уровням значимости.</p> <p><b>Рекомендации по выполнению задания:</b> данные средства наглядности выполняют функцию конспектирования материала. При построении структурно-логической схемы темы необходимо выделить главное в теме. Лаконично, компактно, сжато изложить отобранный материал. Логика построения структурно-логических схем - отражение содержательных связей между единицами излагаемой информации, их четкая классификация по уровням значимости.</p> <p>Этапы работы над структурно-логической схемой:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Поиск информации</li> <li>2. Анализ информации</li> <li>3. Осмысление информации</li> </ol> |

|   |                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                                                                                                                                                                               | <p>4. Синтез информации.</p> <p><b>Критерии оценки:</b> обоснование, логичность, четкость, рациональность изложения материала.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 5 | <p>Тема 1.3 Корни, степени и логарифмы</p> <p>Тема 2.1 Основные понятия тригонометрии.</p> <p>Преобразования тригонометрических выражений.</p> <p>Тема 4.2 Прямые и плоскости в пространстве</p> <p>Тема 4.3 Многогранники и круглые тела</p> | <p><b>Текст задания:</b> Выполнение проектов.</p> <p><b>Темы проектов</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Функции в природе и технике.</li> <li>2. Методы решения показательных уравнений и неравенств.</li> <li>3. Методы решения логарифмических уравнений и неравенств.</li> <li>4. Логарифмическая функция. Число <math>e</math>.</li> <li>5. Расширение понятия числа. Зачем нужны новые числа.</li> <li>6. Полярная система координат.</li> <li>7. Краткий справочник по математике для 1 курса.</li> <li>8. Векторное задание прямых и плоскостей в пространстве.</li> <li>9. Сложение гармонических колебаний.</li> <li>10. Графическое решение уравнений и неравенств.</li> <li>11. Правильные и полуправильные многогранники.</li> <li>12. Конические сечения и их применение в технике.</li> <li>13. Понятие дифференциала и его приложения.</li> <li>14. Исследование уравнений и неравенств с параметром.</li> <li>15. Функция в пословицах и поговорках.</li> <li>16. Статистическое исследование "Расход электроэнергии за год"</li> <li>17. Тригонометрия в физике и архитектуре.</li> <li>18. Пирамида, как исторический и математический объект</li> <li>19. Производная в химии и биологии</li> <li>20. Многогранники в архитектуре.</li> </ol> <p><b>Цель:</b> показать умения отдельного ученика или группы обучающихся использовать приобретенный на уроках математики исследовательский опыт; реализовать свой интерес к дисциплине; приумножить знания по математике и донести приобретенные знания своим одноклассникам; продемонстрировать уровень обученности по математике; совершенствовать свое умение участвовать в коллективных формах общения; подняться на более высокую ступень обученности, образованности, развития, социальной зрелости.</p> <p><b>Рекомендации по выполнению задания:</b></p> <p>Проект может быть реализован в любой форме, в том числе, праздник, выставка, викторина, газета и т.д.</p> <p>Этапы работы над проектом:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Этап планирования (выбор темы, постановка проблемы</li> </ol> |

|   |                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                | <p>исследования)</p> <p>2. Этап выполнения (поиск, обработка и систематизация информации, описание предмета исследования)</p> <p>3. Представление продукта проекта (защита презентации, демонстрация объемной фигуры, анализ трудностей выполнения)</p> <p><b>Критерии оценки:</b> актуальность, глубина, научность, практическая значимость, новизна.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 6 | Тема 4.1. Координаты и векторы | <p><b>Текст задания:</b> Решение домашней контрольной работы. Треугольник задан координатами вершин. Постройте этот треугольник. Найдите:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Уравнения сторон этого треугольника</li> <li>2) Уравнение прямой BN, параллельной стороне AC;</li> <li>3) Уравнение медианы CD;</li> <li>4) Уравнение высоты AE;</li> </ol> <p>Величину угла B.</p> <p><b>Цель:</b> углубление ранее изученного материала, выработка умений и навыков по применению формул, составлению алгоритма типовых заданий, применение полученных знаний на практике.</p> <p><b>Рекомендации по выполнению задания:</b><br/>По заданным координатам постройте треугольник.</p> <p>Чтобы составить уравнения сторон треугольника, нужно применить уравнение прямой, проходящей через две точки:<br/> <math display="block">\frac{x-x_1}{x_2-x_1} = \frac{y-y_1}{y_2-y_1}.</math></p> <p>Так как прямая BN параллельна стороне AC, то угловые коэффициенты этих прямых будут равны. Значит, из уравнения стороны AC нужно выразить ее угловой коэффициент и составить уравнение прямой BN, используя уравнение прямой с угловым коэффициентом:</p> $y - y_0 = k(x - x_0)$ <p>Медиана треугольника делит его сторону пополам. Нужно найти координаты середины отрезка :<br/> <math>D(\frac{x_1+x_2}{2}; \frac{y_1+y_2}{2})</math>. А затем составить уравнение медианы, как прямой, проходящей через две точки.</p> <p>Высота – отрезок, проведенный из вершины треугольника перпендикулярно противоположной стороне. Значит, используя признак перпендикулярности прямых, нужно найти угловой коэффициент высоты AE (<math>k_{AE} = -\frac{1}{k_{BC}}</math>). Составить уравнение высоты, как прямой с угловым коэффициентом.</p> <p>Угол в треугольнике можно рассмотреть, как угол между векторами:</p> $\cos B = \frac{\overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{BC}}{ \overrightarrow{BA}  \cdot  \overrightarrow{BC} }$ <p><b>Критерии оценки:</b> точность расчетов; объем выполненных заданий, оформление.</p> |

## 5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Контроль и оценка результатов освоения предмета осуществляется преподавателем в процессе текущего контроля и промежуточной аттестации.

### 5.1 Текущий контроль

| №  | Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины                                     | Контролируемые результаты                                                    | Наименование оценочного средства                                 |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 1  | Введение                                                                             |                                                                              | Тест                                                             |
| 2  | <b>Раздел 1 Алгебра</b>                                                              | <i>ЛР4, ЛР9, МР1 МР3, МР4, МР9, ПР1, ПР2, ПР3, ПР4, ПР5, ПР8, ПР10, ПР12</i> | Тест                                                             |
| 3  | Тема 1.1. Развитие понятия о числе                                                   | <i>ЛР4, ЛР9, МР1 МР3, МР9, ПР1, ПР2, ПР3, ПР4, ПР8</i>                       | Практическая работа (практическое задание)<br>Тест               |
| 4  | Тема 1.2 Функции и графики                                                           | <i>ЛР4, МР1, МР3, МР4, МР9, ПР1, ПР2, ПР5, ПР8, ПР10, ПР12</i>               | Практическая работа (практическое задание)<br>Тест               |
| 5  | Тема 1.3 Корни, степени и логарифмы                                                  | <i>ЛР9, МР1, МР3, МР9, ПР2, ПР3, ПР4, ПР8, ПР10</i>                          | Практическая работа (практическое задание)<br>Контрольная работа |
| 6  | <b>Раздел 2 Основы тригонометрии</b>                                                 | <i>ЛР9, МР1, МР3, МР9, ПР3, ПР4, ПР8, ПР10</i>                               | Контрольная работа                                               |
| 7  | Тема 2.1 Основные понятия тригонометрии. Преобразования тригонометрических выражений | <i>ЛР9, МР1, МР3, МР9, ПР3, ПР4, ПР8, ПР10</i>                               | Практическая работа (практическое задание)<br>Тест               |
| 8  | Тема 2.2 Тригонометрические уравнения и неравенства                                  | <i>ЛР9, МР1, МР3, МР9, ПР3, ПР4, ПР10</i>                                    | Практическая работа (практическое задание)                       |
| 9  | <b>Раздел 3 Начала математического анализа</b>                                       | <i>ЛР9, ЛР13, МР1, МР3, МР5, МР9, ПР1, ПР2, ПР5, ПР8, ПР10, ПР11, ПР12</i>   | Тест                                                             |
| 10 | Тема 3.1 Производная функции и ее применение                                         | <i>ЛР9, ЛР13, МР1, МР3, МР5, МР9, ПР1, ПР2, ПР5, ПР8, ПР10, ПР11, ПР12</i>   | Практическая работа (практическое задание)<br>Контрольная работа |
| 11 | Тема 3.2. Интеграл и его применение                                                  | <i>ЛР9, ЛР13, МР1, МР3, МР5, МР9, ПР5, ПР8, ПР10</i>                         | Практическая работа (практическое задание)<br>Контрольная работа |
| 12 | <b>Раздел 4 Геометрия</b>                                                            | <i>ЛР9, ЛР13, МР1, МР3, МР4, МР9, ПР2, ПР3, ПР6, ПР8, ПР10</i>               | Тест                                                             |
| 13 | Тема 4.1 Координаты и векторы                                                        | <i>ЛР9, МР1, МР3, МР9, ПР6, ПР8, ПР10</i>                                    | Практическая работа (практическое задание)                       |
| 14 | Тема 4.2 Прямые и плоскости в пространстве                                           | <i>ЛР9, МР1, МР3, МР4, МР9, ПР2, ПР3, ПР6, ПР9, ПР10</i>                     | Практическая работа (практическое задание)<br>Контрольная работа |

|    |                                                                   |                                                                 |                                                                          |
|----|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| 15 | Тема 4.3 Многогранники и круглые тела                             | <i>ЛР9, ЛР13, МР1, МР3, МР4, МР9, ПР1, ПР 3, ПР6, ПР8, ПР10</i> | <i>Практическая работа (практическое задание)<br/>Контрольная работа</i> |
| 16 | <b>Раздел 5 Комбинаторика, статистика и теория вероятностей</b>   | <i>ЛР4, ЛР9, МР1, МР3, МР9, ПР1, ПР7, ПР8, ПР13</i>             | <i>Тест</i>                                                              |
| 17 | Тема 5.1 Элементы комбинаторики                                   | <i>ЛР4, ЛР9, МР1, МР3, МР9, ПР1, ПР7, ПР8</i>                   | <i>Практическая работа (практическое задание)</i>                        |
| 18 | Тема 5.2 Элементы теории вероятностей и математической статистики | <i>ЛР4, ЛР9, МР1, МР3, МР9, ПР1, ПР7, ПР8, ПР13</i>             | <i>Практическая работа (практическое задание)</i>                        |

### Критерии оценки теста

За каждый правильный ответ – 1 балл

За неправильный ответ – 0 баллов

| Процент результативности (правильных ответов) | Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений |                      |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------|
|                                               | балл (отметка)                                                | вербальный аналог    |
| 90 ÷ 100                                      | 5                                                             | отлично              |
| 80 ÷ 89                                       | 4                                                             | хорошо               |
| 70 ÷ 79                                       | 3                                                             | удовлетворительно    |
| менее 70                                      | 2                                                             | не удовлетворительно |

### Критерии оценки практических и контрольных работ

**Оценка "отлично"** ставится, если работа выполнена в полном объёме с соблюдением необходимой последовательности действий; в ответе правильно и аккуратно выполнены все записи и вычисления.

**Оценка "хорошо"** ставится, если выполнены требования к оценке "отлично", но допущены 2-3 недочета.

**Оценка "удовлетворительно"** ставится, если работа выполнена не полностью, но объём выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки.

**Оценка "неудовлетворительно"** ставится, если работа выполнена не полностью или объём выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

### 5.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется по завершении изучения предмета и позволяет определить качество и уровень ее освоения.

Форма промежуточной аттестации по предмету «Математика» - дифференцированный зачет в 1 семестре и экзамен во 2 семестре.

Дифференцированный зачет проводится в виде устного зачета.

| №  | Контрольные вопросы дифференцированного зачета                                                                                                              | Тема                                                                                 |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Функция. Свойства функции: область определения, нули функции, промежутки знакопостоянства, четность-нечетность, монотонность, экстремумы, область значений. | Тема 1.2 Функции и графики                                                           |
| 2  | Определения степени числа с различными показателями. Свойства степеней.                                                                                     | Тема 1.3 Корни, степени и логарифмы                                                  |
| 3  | Определение логарифма числа. Основное логарифмическое тождество. Теоремы о логарифмах. Формула перехода от одного основания к другому.                      |                                                                                      |
| 4  | Определения тригонометрических функций.                                                                                                                     | Тема 2.1 Основные понятия тригонометрии. Преобразования тригонометрических выражений |
| 5  | Основные тригонометрические тождества.                                                                                                                      |                                                                                      |
| 6  | Формулы сложения.                                                                                                                                           |                                                                                      |
| 7  | Формулы приведения.                                                                                                                                         |                                                                                      |
| 8  | Формулы преобразования суммы и разности тригонометрических функций в произведение.                                                                          | Тема 2.2 Тригонометрические уравнения и неравенства                                  |
| 9  | Определения обратных тригонометрических функций.                                                                                                            |                                                                                      |
| 10 | Формулы корней простейших тригонометрических уравнений.                                                                                                     |                                                                                      |

| № | Типовые задания для экзамена                                              | Тема                                                                                 |
|---|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <b>Обязательная часть</b>                                                 |                                                                                      |
| 1 | Решите показательное уравнение:<br>$49^{x+1} = 7$                         | Тема 1.3 Корни, степени и логарифмы                                                  |
| 2 | Решите логарифмическое неравенство:<br>$\log_{\frac{1}{2}}(2x - 7) > -1.$ | Тема 1.3 Корни, степени и логарифмы                                                  |
| 3 | Упростите:<br>$\cos 2\alpha + \operatorname{tg} \alpha \sin 2\alpha.$     | Тема 2.1 Основные понятия тригонометрии. Преобразования тригонометрических выражений |
| 4 | Решите тригонометрическое уравнение:<br>$\sin 2x = \frac{\sqrt{2}}{2}$    | Тема 2.2 Тригонометрические уравнения и неравенства                                  |

|                             |                                                                                                                                                                       |                                                     |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 5                           | Найти значение производной в точке $x_0$ :<br>$f(x) = \frac{2x^3 - 4x^2}{3x - 1}; x_0 = 1.$                                                                           | Тема 3.1 Производная функции и ее применение        |
| 6                           | Найдите наименьшее значение функции $y = x^3 - x^2 - 8x + 4$ на отрезке $[1; 7]$ .                                                                                    | Тема 3.1 Производная функции и ее применение        |
| 7                           | Найдите промежутки возрастания функции:<br>$y = \frac{1}{2}x^4 - 2x$                                                                                                  | Тема 3.1 Производная функции и ее применение        |
| 8                           | Вычислите неопределенный интеграл:<br>$\int \left( \frac{1}{2} \cos x + 2x - \sqrt{x} \right) dx$                                                                     | Тема 3.2 Интеграл и его применение.                 |
| 9                           | К плоскости проведена наклонная МА и перпендикуляр МО, равный 15 см. Угол между наклонной и плоскостью составляет $30^\circ$ . Найдите длины наклонной и ее проекции. | Тема 4.2 Прямые и плоскости в пространстве          |
| 10                          | Найти скалярное произведение векторов:<br>$\vec{a} = (2; 3; -4); \vec{b} = (1; -2; 1).$                                                                               | Тема 4.1 Координаты и векторы.                      |
| <b>Дополнительная часть</b> |                                                                                                                                                                       |                                                     |
| 1                           | Решите показательное неравенство: $\left(\frac{1}{2}\right)^{x-3} \cdot 2^x \leq \left(\frac{1}{8}\right)^x$                                                          | Тема 1.3 Корни, степени и логарифмы                 |
| 2                           | Решите тригонометрическое уравнение: $3\sin^2 x - 7\sin x \cos x + 2\cos^2 x = 0.$                                                                                    | Тема 2.2 Тригонометрические уравнения и неравенства |
| 3                           | Вычислите площадь криволинейной трапеции:<br>$y = x^3; y = 0; x = 3.$                                                                                                 | Тема 3.2 Интеграл и его применение.                 |
| 4                           | В основании прямой призмы лежит треугольник со сторонами 39 см, 17 см и 28 см. Высота призмы составляет 20 см. Найдите полную поверхность и объем призмы.             | Тема 4.3 Многогранники и круглые тела               |
| 5                           | Найти производную сложной функции:<br>$y = \sqrt{\ln \sin \frac{x}{4}}.$                                                                                              | Тема 3.1 Производная функции и ее применение        |

### Критерии оценки экзамена

- «Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.
- «Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
- «Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным

материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

— «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

# ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ВКЛЮЧАЯ АКТИВНЫЕ И ИНТЕРАКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ

| № п/п | Название образовательной технологии (с указанием автора) / активные и интерактивные методы обучения | Цель использования образовательной технологии                                                                                                                                                                    | Планируемый результат использования образовательной технологии                                                                                                        | Описание порядка использования (алгоритм применения) технологии в практической профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Проблемное обучение (Дж. Дьюи)                                                                      | Усвоение не только результатов научного познания, но и самого пути, процесса получения этих результатов, формирование познавательной самостоятельности ученика.                                                  | Активная деятельность каждого обучающегося на занятии, объективное оценивание деятельности обучающегося на занятии.                                                   | Постановка проблемы<br>Осознание ( <i>проблемный вопрос, проблемная задача</i> ), обсуждение проблемы в группе<br>Обсуждение того, что известно группе о проблеме – <i>этап вызова, актуализации знаний</i><br>Выработка возможных путей решения<br>Выработка плана решения – <i>этап закрепления новых знаний</i><br>Работа по сбору материала<br>Систематизация знаний – <i>этап контроля усвоения знаний</i> |
| 2     | Здоровьесберегающая технология (Н. К. Смирнов, А.Я. Найн, С.Г.Сериков)                              | Обеспечение санитарно-гигиенического состояния учебного помещения (освещение, проветривание, температурный режим и пр.);<br><br>наличие «эмоциональных разрядок»: шуток, улыбок, юмористических или поучительных | Соблюдение оптимального воздушно-теплового режима в аудитории; поддержание работоспособности обучающихся на занятии;<br>Смена видов деятельности на уроке обучающихся | Проведение физкультминуток и физкультпауз на занятии(1-2 мин);<br>благоприятный микроклимат и психологическая обстановка – <i>этап динамической паузы урока</i>                                                                                                                                                                                                                                                 |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | картинок, поговорок, известных высказываний с комментариями и т.п.                                                                                                       |                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 3 | Игровая технология (Байбородов Л.В., Золотарева А.В.)                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Повышение мотивации к изучению дисциплины; активизация познавательной деятельности, расширение и дополнение знаний обучающихся об основных понятиях и законах математики | Активизация мыслительной деятельности, закрепление и систематизация знаний и умений по изучаемой теме.                                                                                      | Эмоциональная установка на игру<br>Постановка задач игры, правил и условий<br>Реализация игровых действий<br>Подведение итогов игры (рефлексия)<br><i>Деловая игра – этап закрепления новых знаний</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 4 | Информационно-коммуникационная технология (цифровые технологии) (А.В. Демурова):<br><br><i>Изучение и использования информации из интернет источников (электронные учебники, образовательный портал МГТУ, справочники и словари); Интерактивная подача и хранение информации (онлайн олимпиады, презентации, транслирование видеоролико</i> | Обеспечение получения новых знаний, закрепление учебного материала и контроль;<br><br>Обеспечение процесса обучения в онлайн формате                                     | Наглядное сопровождение материалов урока (видеоролики, схемы, таблицы);<br><br>Онлайн связь с участниками образовательного процесса (видеоконференции);<br><br>Повышение мотивации обучения | Интернет – ресурсы, в т ч использование интернет-браузеров (Firefox, InternetExplorer, Google и тд.)<br><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• для поиска, отбора и систематизации информации – <i>на этапе домашнего задания</i></li> <li>• анкетирование, тестирование – <i>на этапе контроля усвоения знаний</i></li> <li>• хранение информации – <i>на этапе домашнего задания, подготовки к семинару</i></li> <li>• Единый портал интернет-тестирования в сфере образования (тренажеры, ФЭПО) – <i>е</i></li> <li>• Онлайн доска IDroo – <i>на этапе получения новых знаний в режиме онлайн;</i></li> <li>• ЭИОСMoodle (элементы «Чат», «Посещаемость», - на организационном этапе урока, «Лекция», «Практическое задание», «Гиперссылка» - <i>на этапе закрепления новых знаний</i>);</li> <li>• Discord (работа по</li> </ul> |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                       |                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | в для<br>многосторон<br>него<br>освещения<br>темы,<br>видеозапись<br>лекций,<br>мгновенное<br>распростране<br>ние<br>материала<br>между<br>студентами)<br><i>Дистанцион<br/>ное<br/>образование<br/>и виды<br/>коммуникаци<br/>и (чаты,<br/>онлайн<br/>конференции<br/>,<br/>электронная<br/>почта и т. д.)</i> |                                                                                                                                                                       |                                                                                                                  | группам), вебинарная<br>комната BigBlueButton -<br><i>проведение онлайн урока</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 5 | Технология<br>критическог<br>о мышления<br>(Ж. Пиаже)                                                                                                                                                                                                                                                           | Развитие умения<br>подвергать сомнению<br>достоверность и<br>авторитетность<br>информации, проверять<br>логику доказательств,<br>делать выводы,<br>принимать решения. | Активизация<br>умственной<br>деятельности;<br>Умение<br>анализировать,<br>аргументироват<br>ь,<br>рефлексировать | <u>Стадия вызова:</u><br>предоставление возможности<br>сформулировать тему, цель,<br>составить план занятия –<br><i>этап вызова, актуализации<br/>знаний</i><br><u>Стадия осмысления:</u><br>получение новой<br>информации; соотнесение ее<br>с собственными знаниями и<br>умениями – <i>этап открытия<br/>новых знаний</i><br><u>Стадия рефлексии:</u> целостное<br>осмысление и обобщение<br>полученной информации на<br>основе обмена мнениями<br>между обучающимися друг с<br>другом и преподавателем –<br><i>этап подведения итогов,<br/>оценки знаний</i> |

# **ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ/ ЗАНЯТИЙ**

| Содержание темы                       | Наименование практических занятий                                                                                                                                                    | Количество часов |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| <b>Раздел 1 Алгебра</b>               |                                                                                                                                                                                      | <b>34</b>        |
| Тема 1.1<br>Развитие понятия о числе  | 1. Арифметические действия над рациональными и комплексными числами.                                                                                                                 | 2                |
|                                       | 2. Тождественные преобразования рациональных выражений.                                                                                                                              | 2                |
|                                       | 3. Решение рациональных уравнений                                                                                                                                                    | 2                |
|                                       | 4. Решение систем рациональных уравнений                                                                                                                                             | 2                |
|                                       | 5. Решение рациональных неравенств                                                                                                                                                   | 2                |
| Тема 1.2<br>Функции и графики         | 6. Исследование функций. Свойства линейной, квадратичной, кусочно-линейной и дробно-линейной функций.                                                                                | 2                |
|                                       | 7. Построение и чтение графиков функций                                                                                                                                              | 2                |
| Тема 1.3<br>Корни, степени, логарифмы | 8. Решение иррациональных уравнений                                                                                                                                                  | 2                |
|                                       | 9. Преобразования выражений, содержащих степени и радикалы.                                                                                                                          | 2                |
|                                       | 10. Решение показательных уравнений.                                                                                                                                                 | 2                |
|                                       | 11. Решение показательных неравенств.                                                                                                                                                | 2                |
|                                       | 12. Решение показательных уравнений и неравенств.                                                                                                                                    | 2                |
|                                       | 13. Нахождение значений логарифма по произвольному основанию. Переход от одного основания к другому. Вычисление и сравнение логарифмов. Логарифмирование и потенцирование выражений. | 2                |
|                                       | 14. Приближенные вычисления и решение прикладных задач.                                                                                                                              | 2                |
|                                       | 15. Решение логарифмических уравнений.                                                                                                                                               | 2                |
|                                       | 16. Решение логарифмических неравенств.                                                                                                                                              | 2                |
|                                       | 17. Решение логарифмических уравнений и неравенств.                                                                                                                                  | 2                |
| <b>Раздел 2 Основы тригонометрии</b>  |                                                                                                                                                                                      | <b>17</b>        |

|                                                                                                    |                                                                                                                                                                                |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <p>Тема 2.1</p> <p>Основные понятия тригонометрии. Преобразования тригонометрических выражений</p> | 18. Радианный метод измерения углов вращения и связь с градусной мерой. Нахождение значений тригонометрических функций.                                                        | 2         |
|                                                                                                    | 19. Преобразования тригонометрических выражений. Основные тригонометрические тождества.                                                                                        | 2         |
|                                                                                                    | 20. Преобразования тригонометрических выражений. Формулы сложения, удвоения. Формулы приведения.                                                                               | 3         |
|                                                                                                    | 21. Преобразования тригонометрических выражений. Преобразование суммы тригонометрических функций произведение, преобразование произведения тригонометрических функций в сумму. | 2         |
|                                                                                                    | 22. Построение графиков тригонометрических функций с использованием геометрических преобразований.                                                                             | 2         |
| <p>Тема 2.2</p> <p>Тригонометрические уравнения и неравенства</p>                                  | 23. Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства.                                                                                                                     | 2         |
|                                                                                                    | 24. Тригонометрические уравнения и методы их решения.                                                                                                                          | 2         |
|                                                                                                    | 25. Тригонометрические уравнения.                                                                                                                                              | 2         |
| <b>Раздел 3 Начала математического анализа</b>                                                     |                                                                                                                                                                                | <b>30</b> |
| <p>Тема 3.1</p> <p>Производная функции и ее применение.</p>                                        | 26. Числовая последовательность, способы ее задания, вычисления членов последовательности. Предел последовательности. Нахождение пределов функций.                             | 2         |
|                                                                                                    | 27. Нахождение производных по определению.                                                                                                                                     | 2         |
|                                                                                                    | 28. Правила и формулы дифференцирования, таблица производных элементарных функций.                                                                                             | 2         |
|                                                                                                    | 29. Вычисление производных сложных функций.                                                                                                                                    | 2         |
|                                                                                                    | 30. Производная: механический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной.                                                                                       | 2         |
|                                                                                                    | 31. Общая схема исследования функции.                                                                                                                                          | 2         |
|                                                                                                    | 32. Исследование функций с помощью производной и построение графиков.                                                                                                          | 2         |
|                                                                                                    | 33. Нахождение наибольшего и наименьшего значения и экстремальных значений функции. Прикладные задачи на экстремум.                                                            | 2         |

|                                                |                                                                                                                                |           |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Тема 3.2<br>Интеграл и его применение.         | 34. Интеграл и первообразная. Нахождение неопределенных интегралов при помощи свойств интегралов.                              | 2         |
|                                                | 35. Интегрирование методом замены переменной.                                                                                  | 2         |
|                                                | 36. Интегрирование различными методами.                                                                                        | 2         |
|                                                | 37. Теорема Ньютона-Лейбница. Вычисление определенных интегралов.                                                              | 2         |
|                                                | 38. Вычисление определенных интегралов методом замены переменной.                                                              | 2         |
|                                                | 39. Вычисление площадей фигур и объемов тел.                                                                                   | 2         |
|                                                | 40. Физические приложения интегралов.                                                                                          | 2         |
| <b>Раздел 4 Геометрия</b>                      |                                                                                                                                | <b>32</b> |
| Тема 4.1<br>Координаты и векторы               | 41. Векторы. Действия с векторами. Декартова система координат в пространстве. Расстояние между точками.                       | 2         |
|                                                | 42. Декартова система координат на плоскости. Уравнения прямой, окружности. Решение задач на расположение прямых на плоскости. | 2         |
| Тема 4.2<br>Прямые и плоскости в пространстве. | 43. Решение задач на параллельность прямой и плоскости.                                                                        | 2         |
|                                                | 44. Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости.                                                                    | 2         |
|                                                | 45. Решение задач на применение теорем о трёх перпендикулярах.                                                                 | 2         |
|                                                | 46. Решение задач на параллельность плоскостей.                                                                                | 2         |
|                                                | 47. Решение задач на двугранные углы.                                                                                          | 2         |
| Тема 4.3<br>Многогранники и круглые тела.      | 48. Решение задач на параллелепипед и куб                                                                                      | 2         |
|                                                | 49. Решение задач на призму.                                                                                                   | 2         |
|                                                | 50. Решение задач на пирамиду.                                                                                                 | 2         |
|                                                | 51. Решение задач на вычисление объемов и поверхностей многогранников.                                                         | 2         |
|                                                | 52. Решение задач на цилиндр.                                                                                                  | 2         |
|                                                | 53. Решение задач на конус.                                                                                                    | 2         |

|                                                                      |                                                                                                                         |            |
|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|                                                                      | 54. Решение задач на шар и сферу.                                                                                       | 2          |
|                                                                      | 55. Решение задач на комбинации геометрических тел.                                                                     | 2          |
|                                                                      | 56. Решение задач на комбинации геометрических тел.                                                                     | 2          |
|                                                                      | <b>Раздел 5. Комбинаторика, статистика и теория вероятностей</b>                                                        | <b>4</b>   |
| Тема 5.1<br>Элементы комбинаторики                                   | 57. Решение комбинаторных задач. Размещения, сочетания и перестановки.                                                  | 2          |
| Тема 5.2<br>Элементы теории вероятностей и математической статистики | 58. Классическое определение вероятности, свойства вероятностей, теорема о сумме вероятностей. Вычисление вероятностей. | 2          |
| <b>Итого</b>                                                         |                                                                                                                         | <b>117</b> |

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МАРШРУТ

| Контрольная точка               | Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины                 | Контролируемые результаты                                                     | Оценочные средства                                                                                                                       |                                                             |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| <b>№1</b>                       | <b>Раздел 1. Алгебра</b>                                         | <i>ЛР4, ЛР9, МР1, МР3, МР4, МР9, ПР1, ПР2, ПР3, ПР4, ПР5, ПР8, ПР10, ПР12</i> | <b>Контрольная работа</b>                                                                                                                | 1. Теоретические вопросы<br>2. Типовые задания              |
| <b>№2</b>                       | <b>Раздел 2. Основы тригонометрии</b>                            | <i>ЛР9, МР1, МР3, МР9, ПР3, ПР4, ПР8, ПР10</i>                                | <b>Контрольная работа «Основы тригонометрии»</b>                                                                                         | Типовые задания                                             |
| <b>№3</b>                       | <b>Раздел 3. Начала математического анализа</b>                  | <i>ЛР9, ЛР13, МР1, МР3, МР5, МР9, ПР1, ПР2, ПР5, ПР8, ПР10, ПР11, ПР12</i>    | <b>Контрольная работа по теме «Производная функции и ее применение»</b><br><b>Контрольная работа по теме «Интеграл и его применение»</b> | Типовые задания<br><br>Типовые задания                      |
| <b>№4</b>                       | <b>Раздел 4. Геометрия</b>                                       | <i>ЛР9, ЛР13, МР1, МР3, МР4, МР9, ПР2, ПР3, ПР6, ПР8, ПР10</i>                | <b>Контрольная работа «Прямые и плоскости в пространстве»</b><br><b>Контрольная работа по теме «Многогранники и круглые тела»</b>        | 1. Задачи с построением чертежа<br>2. Расчетные задачи      |
| <b>№5</b>                       | <b>Раздел 5. Комбинаторика, статистика и теория вероятностей</b> | <i>ЛР4, ЛР9, МР1, МР3, МР9, ПР1, ПР7, ПР8, ПР13</i>                           | <b>Контрольная работа</b>                                                                                                                | Тест                                                        |
| <b>№6</b>                       | Допуск к экзамену/зачету                                         |                                                                               | <b>Портфолио</b>                                                                                                                         | 1. Практические работы<br>2. Тесты<br>3. Контрольные работы |
| <b>Промежуточная аттестация</b> | Дифференцированный зачет                                         |                                                                               | <b>Устный зачет</b>                                                                                                                      | Теоретические вопросы по содержанию курса                   |

|                                          |                |  |                                        |                 |
|------------------------------------------|----------------|--|----------------------------------------|-----------------|
| <b>Промежуточ<br/>ная<br/>аттестация</b> | <b>Экзамен</b> |  | <b>Экзаменационны<br/>е<br/>билеты</b> | Типовые задания |
|------------------------------------------|----------------|--|----------------------------------------|-----------------|

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ

[illegible]

[illegible]