

Утверждаю  
Ректор института  
\_\_\_\_\_ А.А. Паршина

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
по организации самостоятельной работы студентов и  
проведению  
практических (семинарских) занятий  
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**МАТЕМАТИКА**

(наименование дисциплины (модуля))

Специальность	40.02.01 Право и организация социального обеспечения
Форма обучения	очная/заочная

## **Введение**

### **Задания для практического занятия**

1. Математика в науке и практической деятельности.
2. Цели и задачи изучения математики в учреждениях СПО.

### **Задания для самостоятельной работы**

1. Повторение базисного материала курса основной школы.

## **Тема 2.1. Целые и рациональные числа**

### **Задания для практического занятия**

1. Целые и рациональные числа.
2. Выполнение арифметических действий

### **Задания для самостоятельной работы**

1. Применение законов арифметических действий к упрощению вычислений.
2. Вычисление процентов.
3. Упрощение числовых выражений с переменной (целых и дробных) в ходе тождественных преобразований.

## **Тема 2.2.**

### **Действительные числа**

### **Задания для практического занятия**

1. Множества чисел: натуральных, целых, рациональных, иррациональных, действительных.
2. Арифметические действия над рациональными числами, законы арифметических действий.
3. Проценты. Переменные и постоянные величины. Числовые выражения с переменной (целые и дробные).
4. Уравнения, корни уравнения.
5. Многочлен; сложение, вычитание, умножение многочленов; способы разложения многочленов на множители, формулы сокращенного умножения. Квадратные уравнения, их виды, формулы дискриминанта и корней квадратного уравнения.
6. Квадратные неравенства.
7. Определение и свойства линейной и квадратичной функций.

### **Задания для самостоятельной работы**

1. Решение линейных уравнений, систем уравнений и неравенств.
2. Применение формул сокращенного умножения к разложению многочленов на множители.
3. Решение квадратных уравнений.

4. Решение квадратных неравенств. Построение графиков линейной и квадратичной функций.
5. Преобразование алгебраических выражений. Решение прикладных задач с производственным содержанием

### **Тема 2.3.**

Комплексные числа.

#### **Задания для практического занятия**

1. Понятие о мнимых и комплексных числах.
2. Геометрическая интерпретация комплексных чисел.
3. Модуль комплексного числа.
4. Сложение, вычитание, умножение и деление комплексных чисел, заданных в алгебраической форме.

#### **Задания для самостоятельной работы**

1. Выполнение действий над комплексными числами

## **Тема 2.4.**

Приближенные вычисления. Погрешности приближенных значений чисел.

### **Задания для практического занятия**

1. Понятие абсолютной и относительной погрешности.
2. Абсолютная погрешность и граница абсолютной погрешности приближенных значений чисел.
3. Верные и значащие цифры числа.
4. Относительная погрешность приближенного значения числа.
5. Округление и погрешность округления.
6. Действия над приближенными значениями чисел с учетом границ погрешностей.
7. Вычисления с наперед заданной точностью.
8. Приближенные вычисления и решения прикладных задач

### **Задания для самостоятельной работы**

1. Приближенные вычисления и решения прикладных задач

## **Тема 3.1.**

Функции и графики

### **Задания для практического занятия**

1. Функции и графики
2. Обзор общих понятий.

### **Задания для самостоятельной работы**

1. Схема исследования функции: Область определения и множество значений; график функции, построение графиков функций, заданных различными способами.
2. Преобразования графиков. Арифметические операции над функциями.
3. Сложная функция (композиция). Понятие о непрерывности функции

## **Тема 4.1.**

Основные понятия

### **Задания для практического занятия**

1. Углы и вращательное движение.
2. Радианное измерение углов и дуг.
3. Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла.
4. Радианная мера угла.

### **Задания для самостоятельной работы**

Радианный метод измерения углов вращения и связь с градусной мерой.

## **Тема 4.2.**

Основные тригонометрические тождества

### **Задания для практического занятия**

1. Тригонометрические операции.
2. Основные тригонометрические тождества

#### **Задания для самостоятельной работы**

1. Выполнение упражнений на применение основных тригонометрических тождеств.

#### **Тема 4.3.**

Преобразования простейших тригонометрических выражений

#### **Задания для практического занятия**

1. Формулы приведения.
2. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов.
3. Формулы произведения тригонометрических функций.

#### **Задания для самостоятельной работы**

1. Формулы двойного угла. Формулы половинного угла.
2. Формулы суммы и разности тригонометрических функций. Преобразование тригонометрических выражений.
3. Функции синус и косинус. Их свойства и графики.
4. Функции тангенс и котангенс. Их свойства и графики.
5. Обратные тригонометрические функции.

#### **Тема 4.4.**

Тригонометрические уравнения и неравенства

#### **Задания для практического занятия**

1. Обратные тригонометрические функции: арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс.
2. Простейшие тригонометрические уравнения
3. Тригонометрические уравнения

#### **Задания для самостоятельной работы**

1. Решение тригонометрических уравнений. Решение тригонометрических неравенств.
2. Виды тригонометрических уравнений.
3. Решение тригонометрических неравенств и систем.
4. Решение простейших тригонометрических уравнений. Решение простейших тригонометрических неравенств. Решение тригонометрических уравнений, сводящихся к квадратным, однородных и решаемых с помощью различных формул тригонометрии

### **Раздел 5. Корни, степени и логарифмы**

#### **Тема 5.1.**

Корень n-ой степени и его свойства. Иррациональные уравнения

#### **Задания для практического занятия**

1. Корни натуральной степени из числа и их свойства.

2. Определение корня  $n$ -ой степени.
3. Основные свойства корней.
4. Понятие об иррациональном уравнении.
5. Иррациональные уравнения.
6. Иррациональные неравенства.
7. Решение иррациональных неравенств и систем.

#### **Задания для самостоятельной работы**

1. Вычисление и сравнение корней.
2. Выполнение расчетов с радикалами.
3. Преобразование рациональных и иррациональных выражений.
4. Решение иррациональных уравнений.
5. Решение прикладных задач.

#### **Тема 5.2**

Степени с рациональными показателями и их свойства

#### **Задания для практического занятия**

1. Степень с рациональным показателем. Свойства степеней с рациональным показателем.
2. Степенная функция и ее свойства. Взаимно обратные функции. Равносильные уравнения и неравенства.

#### **Задания для самостоятельной работы**

1. Нахождение значений степеней с рациональными показателями. Сравнение степеней. Преобразования выражений, содержащих степени. Решение показательных уравнений.
2. Показательная функция, ее свойства и график.
3. Показательные уравнения и неравенства.

#### **Тема 5.3**

Логарифмы. Логарифмические уравнения и неравенства

#### **Задания для практического занятия**

1. Логарифмы и их свойства.
2. Десятичные и натуральные логарифмы.
3. Правила действий с логарифмами.

#### **Задания для самостоятельной работы**

1. Нахождение значений логарифма по произвольному основанию.
2. Переход от одного основания к другому.
3. Вычисление и сравнение логарифмов.
4. Логарифмирование и потенцирование выражений.
5. Приближенные вычисления и решения прикладных задач.
6. Решение логарифмических уравнений.
7. Решение прикладных задач.

### **Раздел 6. Комбинаторика.**

#### **Тема 6.1**

## Основные понятия комбинаторики

### Задания для практического занятия

1. Понятие множества, элемент множества, способы задания множеств, классификация множеств по количеству элементов, подмножество, равные множества, операции над множествами, правила суммы, правило умножения, изображение множеств.
2. Понятие факториала.

### Задания для самостоятельной работы

1. История развития комбинаторики, её роль в различных сферах человеческой жизнедеятельности.
2. Прикладные задачи

## Тема 6.2 Виды соединений

### Задания для практического занятия

1. Виды соединений - сочетания, размещения, перестановки, связь между представленными видами соединений.
2. Формула бинома Ньютона.
3. Свойства биномиальных коэффициентов.
4. Треугольник Паскаля.

### Задания для самостоятельной работы

1. Правила комбинаторики.
2. Решение комбинаторных задач.
3. Задачи на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний. Решение задач на перебор вариантов.
4. Бином Ньютона и треугольник Паскаля. Прикладные задачи.

## Раздел 7. Прямые и плоскости в пространстве. Тема 7.1

1. Прямые и плоскости в пространстве.
2. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве

### Задания для практического занятия

1. Аксиомы стереометрии.
2. Следствия из аксиом стереометрии.
3. Взаимное расположение двух прямых в пространстве.

### Задания для самостоятельной работы

1. Параллельность прямых и плоскостей. Параллельность плоскостей. Изображение пространственных фигур на плоскости.
2. Перпендикулярность прямых. Перпендикулярность прямых и плоскостей. Решение задач на перпендикулярность плоскостей. Перпендикуляр и наклонная. Перпендикулярность плоскостей. Угол между прямой и плоскостью. Угол между плоскостями. Двугранный угол.
3. Геометрические преобразования пространства. Параллельное проектирование.

4. Признаки взаимного расположения прямых. Угол между прямыми. Теоремы о взаимном расположении прямой и плоскости. Признаки и свойства параллельных плоскостей.
5. Расстояние от точки до плоскости, от прямой до плоскости, расстояние между плоскостями, между скрещивающимися прямыми, между произвольными фигурами в пространстве. Решение вычислительных задач и задач на доказательство с использованием аксиом стереометрии и их следствий, определений и теорем из параграфа «Параллельность прямых и плоскостей в пространстве»

## **Тема 7.2** Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве

### **Задания для практического занятия**

1. Определение перпендикулярных прямых.
2. Теорема о признаке перпендикулярности двух прямых (2 случая – на плоскости и в пространстве).
3. Определение прямой, перпендикулярной плоскости.
4. Теорема о признаке перпендикулярности прямой и плоскости. Теорема о перпендикулярности одной из двух параллельных прямых. Теорема о 2-х прямых, перпендикулярных плоскости.

### **Задания для самостоятельной работы**

1. Геометрические преобразования пространства: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости.
2. Параллельное проектирование.
3. Площадь ортогональной проекции. Изображение пространственных фигур.
4. Решение вычислительных задач и задач на доказательство с использованием аксиом стереометрии и их следствий, определений и теорем из темы «Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве».

## **Тема 8.1** Декартова система координат в пространстве

### **Задания для практического занятия**

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

### **Задания для самостоятельной работы**

1. Декартова система координат в пространстве.
2. Составление уравнений окружности, сферы, плоскости.
3. Вычисление расстояния между точками.

## **Тема 8.2** Векторы

### **Задания для практического занятия**

1. Векторы. Модуль вектора.
2. Равенство векторов.

3. Сложение векторов.
4. Умножение вектора на число.
5. Разложение вектора по направлениям. Угол между двумя векторами.

#### **Задания для самостоятельной работы**

1. Проекция вектора на ось.
2. Координаты вектора.
3. Скалярное произведение векторов.
4. Использование координат и векторов при решении математических и прикладных задач.
5. Векторы.
6. Действия с векторами.
7. Действия с векторами, заданными координатами. Скалярное произведение векторов.
8. Векторное уравнение прямой и плоскости.

#### **Тема 9.1 Многогранники**

##### **Задания для практического занятия**

1. Вершины, ребра, грани многогранника. Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера.
2. Призма. Прямая и наклонная призма. Правильная призма.

##### **Задания для самостоятельной работы**

1. Параллелепипед. Куб. Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Тетраэдр. Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде. Сечения куба, призмы и пирамиды. Объем и его измерение. Интегральная формула объема. Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, пирамиды.
2. Подобие тел. Отношения площадей поверхностей и объемов подобных тел. Различные виды многогранников. Их изображения. Сечения, развертки многогранников. Площадь поверхности. Виды симметрий в пространстве. Симметрия многогранников. Вычисление площадей и объемов. Решение задач на построение сечений многогранников.
3. Решение задач на вычисление площадей поверхности и объемов многогранников. Использование свойств многогранников при решении математических и прикладных задач

#### **Тема 9.2 Круглые тела**

##### **Задания для практического занятия**

1. Цилиндр и конус.
2. Усеченный конус.
3. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка.

##### **Задания для самостоятельной работы**

1. Осевые сечения и сечения, параллельные основанию.
2. Шар и сфера, их сечения. Касательная плоскость к сфере. Формулы объема цилиндра, конуса, шара.

3. Формулы площади поверхностей цилиндра, конуса, сферы. Различные виды круглых тел.
4. Их изображения.
5. Сечения, развертки круглых тел. Симметрия круглых тел. Вычисление площадей и объемов. Использование свойств тел вращения при решении математических и прикладных задач.

### **Тема 10.1** Последовательности

#### **Задания для практического занятия**

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

#### **Задания для самостоятельной работы**

1. Числовая последовательность, способы ее задания, вычисления членов последовательности.
2. Предел последовательности.
3. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.

### **Тема 10.2** Производная

#### **Задания для практического занятия**

1. Приращение функции.
2. Понятия о производной. Производная.
3. Правила дифференцирования.
4. Формулы дифференцирования. Производные степенной функции.

#### **Задания для самостоятельной работы**

1. Производные некоторых элементарных функций.
2. Производная сложной функции. Производные тригонометрических функций Производная показательной и логарифмической функции.
3. Геометрический смысл производной. Касательная к графику функции.
4. Вторая производная, ее геометрический и физический смысл. Производная в физике и технике.
5. Признак возрастания и убывания функции. Критические точки функции, максимумы и минимумы. Применение производной к построению графиков функции.
6. Исследование функции с применением производной. Выпуклость графика функции, точки перегиба.
7. Наибольшее и наименьшее значение функции. Производная: механический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной в общем виде. Правила и формулы дифференцирования, таблица производных элементарных функций. Исследование функции с помощью производной. Нахождение наибольшего, наименьшего значения и экстремальных значений функции.

## **Тема 11.1** Первообразная

### **Задания для практического занятия**

1. Понятия первообразной, её основное свойство, правила нахождения первообразной.
2. Ознакомление с геометрическим смыслом первообразной.

### **Задания для самостоятельной работы**

1. Выполнение упражнений на нахождение первообразных

## **Тема 11.2** Интеграл

### **Задания для практического занятия**

1. Понятие об определённом интеграле.
2. Применение определённого интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции.
3. Формула Ньютона—Лейбница.

### **Задания для самостоятельной работы**

1. Вычисление определённых интегралов.
2. 4 правила нахождения площади фигуры, ограниченной линиями. Вычисление площади фигуры с помощью интеграла.
3. Примеры применения интеграла в физике и геометрии.
4. Выполнение упражнений на вычисление определённого интеграла. Применение интеграла к вычислению физических величин и площадей

## **Раздел 12. Элементы теории вероятностей и математической статистики**

### **Тема 12.1**

#### Элементы теории вероятностей

### **Задания для практического занятия**

1. Событие, вероятность события, сложение и умножение вероятностей. Понятие о независимости событий.
2. Дискретная случайная величина, закон ее распределения.
3. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Понятие о законе больших чисел.

### **Задания для самостоятельной работы**

1. История развития теории вероятностей и её роль в различных сферах человеческой жизнедеятельности.
2. Классическое определение вероятности, свойства вероятностей, теорема о сумме вероятностей.
3. Вычисление вероятностей.
4. Решение прикладных задач.

### **Тема 12.2**

Элементы математической статистики

### **Задания для практического занятия**

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

### **Задания для самостоятельной работы**

1. История развития статистики и её роль в различных сферах человеческой жизнедеятельности.
2. Представление числовых данных. Решение прикладных задач.

## **Раздел 13. Уравнения и неравенства**

**Тема 13.1** Уравнения и системы уравнений с двумя переменными

### **Задания для практического занятия**

1. Рациональные, иррациональные уравнения и системы.
2. Показательные и тригонометрические уравнения и системы.

### **Задания для самостоятельной работы**

1. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Основные приемы их решения (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка, графический метод). Прикладные задачи. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики.
2. Интерпретация результата, учет реальных ограничений. Корни уравнений. Равносильность уравнений. Преобразование уравнений. Основные приемы решения уравнений. Решение систем уравнений. Использование свойств и графиков функций для решения уравнений.

### **Тема 13.2**

Неравенства и системы неравенств с двумя переменными

### **Задания для практического занятия**

1. Рациональные, иррациональные, показательные и тригонометрические неравенства.
2. Основные приемы их решения.

### **Задания для самостоятельной работы**

1. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.
2. Прикладные задачи.

3. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики.
4. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.
5. Решение неравенств с одной переменной.
6. Решение неравенств методом интервалов.
7. Решение рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических неравенств.