

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**  
**Дербентский филиал Общества с ограниченной ответственностью**  
**«Азербайджанский Государственный Экономический Университет»**

**Утверждаю**  
Ректор, профессор

\_\_\_\_\_ Мурадов А.Д.  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ЕН.01 Элементы высшей математики**

**Специальность**

09.02.04 Информационные системы (по отраслям)

**Квалификация**

техник по информационным системам

**Программа подготовки**

базовая

**Форма обучения**

очная

Рецензент : Мехтиев М.А. – кандидат технических наук, доцент Дербентского филиала ООО АГЭУ

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины обязательной части математического и общего естественнонаучного цикла студентам очной формы обучения специальности 09.02.04 Информационные системы (по отраслям).

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования специальности 09.02.04 Информационные системы (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "14" мая 2014 г. №525

Составитель \_\_\_\_\_ Гюльмагомедов Т.Х. - кандидат педагогических наук, доцент Дербентского филиала ООО АГЭУ

## Содержание

	стр.
1. Цели и задачи освоения дисциплины	4
2. Место дисциплины в структуре ППСЗ	4
3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины	4
4. Структура и содержание дисциплины	6
4.1. Структура разделов дисциплины	6
4.2. Тематический план изучения дисциплины	6
4.3. Содержание дисциплины	7
4.4. Содержание практических занятий	9
4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины	10
5. Образовательные технологии	11
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	11
7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)	14
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины	15

### 1. Цели и задачи курса

Рабочая программа составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта и предназначена для реализации государственных требований к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по специальности 09.02.04 Информационные системы (по отраслям) среднего профессионального образования.

Целью дисциплины является освоение студентами фундаментальных понятий элементов высшей математики для успешного освоения дисциплин естественного и профессионального циклов.

Задачи:

1) теоретический компонент:

- изучить основные понятия и разделы высшей математики;
- уметь применять математические знания при изучении других дисциплин и в профессиональной деятельности;

2) познавательный компонент:

- получить представления о ценности высшей математики, как науки и ее роли в естественно – научных и инженерно – технических исследованиях;
- овладеть навыками самостоятельного изучения учебной литературы по высшей математике;

3) практический компонент:

- уметь решать типовые задачи, соответствующие изучаемым разделам;
- использовать математический аппарат для решения прикладных задач.

## **2. Место дисциплины в структуре ППСЗ**

Учебная дисциплина «Элементы высшей математики» является общеобразовательной учебной дисциплиной в цикле математических и общих естественнонаучных дисциплин базовой части и федеральному компоненту ППСЗ, которая обеспечивает общеобразовательный уровень подготовки специалиста и соответствует развитию их профессионально значимых качеств.

Материал дисциплины используется при изучении специальных дисциплин математического и общего естественнонаучного цикла с целью повышения уровня сформированности у студентов знаний, умений и навыков, необходимых в будущей профессиональной деятельности и развития мышления, а именно: «Теория вероятностей и математическая статистика», «Основы алгоритмизации и программирования» и др.

## **3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС СПО и ППСЗ по специальности 09.02.04 Информационные системы (по отраслям) среднего профессионального образования:

**а) общих (ОК):**

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решение в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8. самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

#### **б) профессиональных (ПК):**

ПК 1.1. Выполнять разработку спецификаций отдельных компонент.

ПК 1.2. Осуществлять разработку кода программного продукта на основе готовых спецификаций на уровне модуля.

ПК 1.4. Принимать участие в приемо-сдаточных испытаниях.

ПК 2.3. Применять методики тестирования разрабатываемых приложений.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

#### **уметь:**

- выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений;
- решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости;
- применять методы дифференциального и интегрального исчисления;
- решать дифференциальные уравнения;
- пользоваться понятиями теории комплексных чисел.

#### **знать:**

- основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии;
- основы дифференциального и интегрального исчисления;
- основы теории комплексных чисел.

## **4. Структура и содержание дисциплины**

### **4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>179</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>119</b>
<b>в том числе:</b>	
лекции (Л)	79
практические занятия (ПЗ)	40
<b>Самостоятельная работа обучающегося (СР) (всего)</b>	<b>54</b>
<b>в том числе:</b>	
<i>реферат, внеаудиторная самостоятельная работа</i>	
<b>Консультации (К)</b>	<b>6</b>
Итоговая аттестация в форме экзамена	

#### 4.2. Тематический план учебной дисциплины

№ раздела	Наименование разделов и их содержание	Количество часов				Внеаудиторная работа (СР)
		Всего	Аудиторная работа		Консультации	
			Л	ПЗ		
1	Элементы линейной алгебры	33	16	8	1	8
2	Элементы аналитической геометрии	25	12	6	1	6
3	Основы теории комплексных чисел	18	8	4	-	6
4	Введение в математический анализ	16	6	2	-	8
5	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	28	12	6	1	9
6	Интегральное исчисление функции одной переменной	23	10	6	1	6
7	Функции нескольких переменных	15	6	2	1	6
8	Обыкновенные дифференциальные уравнения	20	9	4	1	6
9	Контрольная работа	2		2	-	
	<b>Итого:</b>	<b>179</b>	<b>79</b>	<b>40</b>	<b>6</b>	<b>54</b>

#### 4.3. Содержание дисциплины

№	Наименование	Содержание раздела	Форма
---	--------------	--------------------	-------

раздела	раздела		текущего контроля
1	Элементы линейной алгебры	<p>Матрицы. Виды матриц. Действия над матрицами, свойства действий.</p> <p>Определители, миноры и алгебраические дополнения. Свойства определителей. Теорема Лапласа.</p> <p>Обратная матрица. Теорема о существовании и единственности обратной матрицы. Ранг матрицы. Элементарные преобразования матрицы.</p> <p>Системы <math>m</math> линейных алгебраических уравнений с <math>n</math> неизвестными. Теорема Кронекера – Капелли. Матричная форма записи системы линейных уравнений. Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера, методом Гаусса и с помощью обратной матрицы.</p>	Защита практических работ, проверочная работа
2	Элементы аналитической геометрии	<p>Прямая на плоскости. Уравнения прямой на плоскости. Угол между двумя прямыми. Критерии параллельности и перпендикулярности двух прямых.</p> <p>Кривые второго порядка. Канонические уравнения окружности, эллипса, гиперболы и параболы.</p>	Защита практических работ, проверочная работа
3	Основы теории комплексных чисел	<p>Комплексные числа. Алгебраическая форма комплексного числа. Действия над комплексными числами в алгебраической форме. Геометрическая интерпретация комплексного числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме.</p>	Защита практических работ, тестирование
4	Введение в математический анализ	<p>Числовые последовательности, способы задания. Предел последовательности, основные теоремы о пределах. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности, их свойства.</p> <p>Функция, способы задания. Предел функции. Основные теоремы о пределах функции. Односторонние пределы. Замечательные пределы. Непрерывные функции. Критерий непрерывности функции в точке. Теоремы о непрерывности функции. Разрывы</p>	Защита практических работ, проверочная работа

		непрерывности функции. Классификация разрывов непрерывности функции.	
5	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Понятие производной функции. Геометрический и механический смысл производной. Вычисление производной. Производные высших порядков. Понятие дифференциала функции. Геометрический и механический смысл дифференциала. Вычисление дифференциала. Основные теоремы дифференциального исчисления. Приложения производной к исследованию функции на монотонность, экстремумы, выпуклость, вогнутость и точки перегиба. Асимптоты графика функции. Исследование функций и построение графиков.	Защита практических работ, проверочная работа
6	Интегральное исчисление функции одной переменной	Первообразная и неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных неопределенных интегралов. Непосредственное интегрирование, замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона – Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле, интегрирование по частям в определенном интеграле. Геометрические приложения определенных интегралов. Несобственные интегралы по бесконечному промежутку: определение основных понятий, вычисление. Несобственные интегралы от неограниченных функций: определение основных понятий, вычисление.	Защита практических работ, проверочная работа
7	Функции нескольких переменных	Понятие функции многих переменных. График. Линии и поверхности уровня. Предел и непрерывность. Частные производные функции многих переменных. Геометрический смысл частной производной. Понятие дифференциала функции. Частный и полный дифференциалы. Необходимое условие дифференцируемости.	Защита практических работ, проверочная работа



		Достаточное условие дифференцируемости. Частные производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков. Двойной интеграл Римана и его свойства. Геометрический смысл двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла повторным интегрированием. Геометрические приложения двойных интегралов.	
8	Обыкновенные дифференциальные уравнения	Определение дифференциального уравнения 1-го порядка. Понятие об общем и частном решениях. Задача Коши. Геометрический смысл уравнения. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения 2-го порядка. Основные понятия. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянным коэффициентом.	Защита практических работ, проверочная работа

#### 4.4. Содержание практических занятий

№ раздела	Наименование тем	Кол-во часов
1	П/р 1. Решение задач на действия над матрицами, вычисление определителей.	2
	П/р 2. Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера, с помощью обратной матрицы и методом Гаусса	2
	Оформление и защита практической работы № 1, 2	2
2	П/р 3. Способы задания прямой на плоскости, угол между прямыми.	2
	П/р 4. Кривые второго порядка: окружность и эллипс, парабола и гипербола.	2
	Оформление и защита практической работы № 3, 4.	2
3	П/р 5. Действия над комплексными числами, заданными в алгебраической форме.	2

	П/р 6. Геометрическая интерпретация комплексного числа. Действия над комплексными числами, заданными в тригонометрической форме.	2
4	П/р 7 . Вычисление пределов функции. Непрерывность функции.	2
	Оформление и защита практической работы № 5,6,7.	2
5	П/р 8. Вычисление производной и дифференциала функции, производных и дифференциалов высших порядков.	2
	П/р 9. Исследование функции с помощью производной, построение графиков.	2
	Оформление и защита практической работы № 8,9.	2
	П/р/ 10. Приложение производной в решении практических задач.	2
6	П/р 11. Нахождение неопределенного интеграла.	2
	Оформление и защита практической работы № 11.	2
	П/р 12. Вычисление определенного интеграла. Вычисление площадей плоских фигур.	2
7	П/р 13. Нахождение частных производных от функции двух переменных.	2
8	П/р 14. Решение дифференциальных уравнений первого и второго порядка.	2
	Оформление и защита практической работы № 13, 14	2
	<b>Итого</b>	<b>40</b>

#### 4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов
1	Нахождение ранга матрицы. Вычисление определителей четвертого порядка. Решение систем из четырех линейных уравнений с четырьмя неизвестными.	8
2	Решение задач по теме «Кривые второго порядка»	6
3	Показательная форма комплексного числа. Действия над комплексными числами в показательной форме. Конспект темы.	6
4	Вычисление пределов функции в точке и на бесконечности. Исследование функции на непрерывность.	8
5	Исследование функции и построение графика. Теорема Лопиталья для вычисления предела функции.	9
6	Различные методы интегрирования, решение задач.	6
7	Нахождение экстремумов функции двух переменных. Вычисление полного дифференциала функции двух переменных.	6

8	Решение дифференциальных уравнений.	6
	<b>Всего:</b>	<b>54</b>

### 5. Образовательные технологии

При изучении дисциплины «Элементы высшей математики» применяются следующие образовательные технологии:

- информационные технологии с позиции компетентностного подхода;
- технология развития критического мышления (дискуссии, дебаты);
- игровые технологии (деловые и ролевые игры, разбор конкретных ситуаций);
- технология модульного обучения.

### 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

#### 6.1 Вопросы к экзамену

1. Понятие матрицы. Виды матриц.
2. Операции над матрицами: сложение, умножение на число, произведение.
3. Понятие определителя второго и третьего порядка, способы вычислений.
4. Обратная матрица. Способы нахождения обратной матрицы.
5. Свойства матриц, ранг матрицы.
6. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.
7. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Крамера.
8. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом обратной матрицы.
9. Прямая на плоскости и в пространстве, способы задания.
10. Прямая в пространстве, способы задания.
11. Угол между прямыми на плоскости и в пространстве.
12. Кривые второго порядка: окружность и эллипс.
13. Кривые второго порядка: гипербола.
14. Кривые второго порядка: парабола.
15. Понятие комплексного числа. Алгебраическая форма записи комплексного числа. Действия над комплексными числами.
16. Тригонометрическая запись комплексного числа.
17. Действия над комплексными числами, заданными в тригонометрической форме.
18. Геометрическая интерпретация комплексного числа.
19. Понятие предела функции. Теоремы о пределах.
20. Раскрытие неопределенностей в пределах.
21. Непрерывность функции в точке и на множестве, классификация точек разрыва.
22. Понятие производной. Механический и геометрический смысл производной.
23. Таблица производных.
24. Понятие сложной функции. Производная сложной функции.
25. Производные высших порядков.
26. Применение производной к исследованию функции на выпуклость и точки перегиба.
27. Асимптоты графика функции. Схема исследования функции.
28. Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы функции.
29. Применение производной в решении практических задач.
30. Понятие неопределенного интеграла, свойства неопределенного интеграла.

31. Таблица интегралов.
32. Непосредственное интегрирование неопределенного интеграла.
33. Неопределенный интеграл. Метод интегрирования подстановкой.
34. Неопределенный интеграл. Метод интегрирования по частям.
35. Интегрирование рациональных функций.
36. Интегрирование тригонометрических функций.
37. Определенный интеграл как предел интегральной суммы.
38. Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона – Лейбница.
39. Вычисление определенного интеграла методом подстановки и по частям.
40. Вычисление определенного интеграла методом по частям.
41. Геометрическое приложение определенного интеграла.
42. Физическое приложение определенного интеграла.
43. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования
44. Вычисление двойного интеграла.
45. Функция двух переменных. Частные производные от функции двух переменных, от сложной функции.
46. Производные и дифференциалы функции от нескольких переменных.
47. Общие понятия о дифференциальных уравнениях.
48. Дифференциальные уравнения первого порядка, с разделяющимися переменными.
49. Однородные и неоднородные дифференциальные уравнения первого порядка.
50. Дифференциальные уравнения второго порядка, составление характеристического уравнения.

## 6.2 Примерные варианты контрольной работы

**Задание 1.** Решить систему уравнений по формулам Крамера:

$$\begin{cases} 3x - y + 4z = 2 \\ x + 2y + 3z = 7 \\ 5x + 3y + 2z = 8 \end{cases},$$

$$\begin{cases} 3x - 2y - z = -5 \\ x + 3y + 2z = 2 \\ 5x - 2y + 4z = -7 \end{cases}.$$

**Задание 2.** Даны вершины треугольника ABC. Найти: 1) длину стороны AB; 2) уравнения сторон AB и AC и их угловые коэффициенты; 3) уравнение высоты CD и ее длину

$$A(-6; -2), B(6; 7), C(4; -7)$$

$$A(-5; -3), B(7; 6), C(5; -8)$$

**Задание 3.** Решить уравнение:

$$x^2 + 2x + 10 = 0$$

$$x^2 - 4x + 8 = 0$$

**Задание 4.** Вычислить предел функции:

$$a) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 3x + 2}{14 - x - 3x^2}, \quad б) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{4}{3x}\right)^{5x}$$

$$a) \lim_{x \rightarrow -2} \frac{2x^2 - x - 10}{x^2 + 3x + 2}, \quad б) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{3}{2x}\right)^x$$

**Задание 5.** Найти производные функций:

$$a) y = \frac{2x^4 + 1}{e^x}; \quad б) y = \ln \cos 7x.$$

$$a) y = \frac{\sin x}{2 - 9x^2}; \quad б) y = \cos \ln 2x$$

**Задание 6.** Исследовать функции методами дифференциального исчисления, начертить их графики.

$$y = x^3 + 3x^2 - 9x - 10,$$

$$y = x^3 - 3x^2 - 9x + 10$$

**Задание 7.** Найти неопределенные интегралы.

$$a) \int \left(5x^4 - \frac{3}{x^2} + \frac{2}{x}\right) dx; \quad б) \int e^{3x^2-2} \cdot x dx; \quad в) \int \sin x \cdot (x+2) dx$$

$$a) \int \left(2x^3 - \frac{12}{x^3} + \frac{2}{x}\right) dx; \quad б) \int (x^4 + 3)^5 x^3 dx; \quad в) \int (3x-1) \cdot e^x dx$$

**Задание 8.** Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями. Сделать чертеж.

$$y = \frac{5}{x}, \quad y = 6 - x$$

$$y = 2x - x^2, \quad y = -x$$

**Задание 9.** Вычислить частные производные функции двух переменных.

$$z = 5x^2 + y^2 - 6x^2y^3 + 8x - 1$$

$$z = 8xy - 3x - 12x^4y$$

**Задание 10.**

Найти общее решение дифференциального уравнения второго порядка:

$$y'' + y' - 2y = 0$$

$$y'' + 2y' + 10y = 0$$

### 6.3. Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если выполнены верно все задания;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если выполнены верно 8 или 9 заданий;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если выполнены верно 5, 7 или 7 заданий;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если выполнены верно менее 5 заданий.

## 7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

1. Высшая математика для экономистов / И.Ш.Кремер [и др.]; под ред. И.Ш.Кремера. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ, 2007. – 479 с.
2. Кастрица, О.А. Высшая математика для экономистов: учебное пособие /О.А. Кастрица- 4-е изд., стер.- Минск: Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2015. - 491с.
3. Кундышева Е.С. Математика : учебник для экономистов /Е.С.Кундышева. -4-е изд. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2015. – 564 с.
4. Макаров С.И. Математика для экономистов : учебное пособие /С.И.Макаров -2-е изд. стер.- М.: КНОРУС, 2016. – 264 с.
5. Шипачев, В.С. Задачник по высшей математике: учеб. пособие для вузов /В.С. Шипачев – 7-е изд., стереотип. - М.: Высш. школа, 2007. - 304 с.
6. Шипачев, В.С. Основы высшей математики: учеб. пособие для вузов /В.С.Шипачев; под ред. А.Н.Тихонова. – 7-е изд., стереотип. - М.: Высш. школа, 2009. - 479 с.

### 7.2. Дополнительная литература

1. Виленкин, И.В. Высшая математика: учебное пособие для вузов /И.В.Виленкин, В.М.Гробер. – Ростов н/Д.: Феникс, 2002. – 416 с.
2. Григорьев, В.П. Элементы высшей математики: учебник для СПО /В.П.Григорьев, Ю.А.Дубинский. – 3-е издание, стереотип. – М.: Академия, 2007. – 320 с.
3. Данко, П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах: в 2 ч. Ч.1 / П.Е.Данко. - 7-е издание. - М.: Оникс 21 век, 2012. – Ч. 1. – 368 с.
4. Кузнецов, А.В. Сборник задач и упражнений по высшей математике: учебное пособие / Общ. ред. А.В.Кузнецов, Р.А.Рутковский. – 3-е издание. – Спб.: Лань, 2010. – 448 с.
5. Математика для экономистов и менеджеров : учебник / коллектив авторов под ред. Н.Ш.Кремера - М: КНОРУС,2015. – 480 с.
6. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике : ( в 2 ч.) Ч.2 /Д.Письменный-8-е изд. – М.: Айрис-пресс, 2012. – 256 с.

### 7.3. Интернет-ресурсы

1. Натансон, И.П. Краткий курс высшей математики [Электронный ресурс]: учебник / И.П.Натансон.- М.: Лань, 1999. – 728 с. – Режим доступа: <http://math-portal.ru/vismatyacebn>
2. Шипачев, В.С. Высшая математика: базовый курс [Электронный ресурс]: учебник / В.С.Шипачев. – М.: Юрайт, 2012. – 449 с. – Режим доступа: <http://math-portal.ru/vismatemat/vismatyacebn/page/2/>
3. Электронно-библиотечная система «КнигаФонд»

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

### 8.1. Учебно-лабораторное оборудование

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета Математических дисциплин.

Оборудование учебного кабинета:

- рабочие места для студентов и преподавателя, аудиторная доска;
- комплект учебно-методической документации (учебники и учебные пособия, сборники задач, карточки-задания, методические рекомендации по оценке качества подготовки обучающихся);
- наглядные пособия (схемы, таблицы, модели геометрических тел);
- комплект компьютерных презентаций.

Технические средства обучения: компьютер, проектор, экран, интерактивная доска.

## **8.2 Технические и электронные средства обучения и контроля знаний студентов**

Не менее 20% учебных занятий, производятся с помощью специального или переносного мультимедийного комплекта (проектор, экран, компьютер) и интерактивной доски.

Для усвоения материала и выполнения заданий на компьютере должно быть установлена операционная система Windows и следующие программные средства:

1. Microsoft Power Point;
2. Электронный конспект лекций по дисциплине «Элементы высшей математики».