

Частное профессиональное образовательное учреждение  
«Колледж цифровых технологий и бизнеса»

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины ЕН.01 Элементы высшей математики  
специальность

09.02.07 Информационные системы и программирование  
квалификация Разработчик веб и мультимедийных приложений

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14
6. Приложение 1 ТЕХНОЛОГИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОК	16

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## ЕН.01 Элементы высшей математики

### 1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины ЕН.01 Элементы высшей математики является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

Рабочая программа учебной дисциплины ЕН. 01 Элементы высшей математики обеспечивает общеобразовательный уровень подготовки специалиста.

**1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** дисциплина входит в математический и общий естественно-научный цикл.

**1.3. Цели и задачи дисциплины - требования к результатам освоения дисциплины:**

В результате освоения учебной 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.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать:**

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

**За счёт часов вариативной части:**

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь:**

- *вычислять пределы;*
- *вычислять производные сложных функций;*
- *вычислять интегралы методом замены переменной;*
- *вычислять интегралы методом интегрирования по частям;*
- *находить область определения и вычислять пределы для функции нескольких переменных;*
- *вычислять частные производные и дифференциалы для функции нескольких переменных;*

- находить экстремумы функции нескольких переменных;
- вычислять двойной интеграл;
- вычислять определитель по теореме о разложении определителя по элементам строки или столбца;
- решать системы линейных уравнений методом Крамера

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать:**

- правило Лопиталя;
- формулы и правила дифференцирования;
- производную сложной функции;
- метод замены переменной;
- метод частичного интегрирования;
- область определения, дифференциалы и экстремумы функции нескольких переменных;
- сведение двойных интегралов к повторным;
- криволинейные интегралы;
- тройные интегралы;
- миноры и алгебраические дополнения;
- метод Крамера

.В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен обладать **общими компетенциями, включающими в себя способность:** (Приложение 1):

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

#### **1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины:**

Максимальная учебная нагрузка обучающегося – 124 часа, включая: всего – 106 часов, в том числе:

теоретических занятий - 60 часа (из них – 38 часов вариатив)

практических занятий - 40 часа (из них – 20 часов вариатив)

в том числе практико-ориентированные занятия – 40 часов

самостоятельной работы обучающихся – 6 часов

консультация – 12 часов (в том числе внеаудиторная работа студента)

экзамен – 6 часов

**Промежуточная аттестация** в форме экзамена.

**Практические занятия – темы:**

1. Использование понятий теории комплексных чисел для действий над комплексными числами.
2. *Вычисление пределов.*
3. Применение методов дифференциального исчисления для полного исследования функции.
4. *Вычисление производной сложной функции.*
5. Применение методов интегрального исчисления для вычисления определенных интегралов.
6. *Вычисление интегралов методом замены переменной.*
7. *Вычисление интегралов методом интегрирования по частям.*
8. *Нахождение области определения и вычисление пределов для функции нескольких переменных.*
9. *Вычисление частных производных и дифференциалов для функции нескольких переменных.*
10. *Нахождение экстремумов функции нескольких переменных.*
11. *Вычисление двойного интеграла.*
12. Исследование сходимости рядов.
13. Решение дифференциальных уравнений 2-го порядка.
14. Выполнение операций над матрицами (действия над матрицами).
15. *Вычисление определителя по теореме о разложении определителя по элементам строки или столбца.*
16. Решение системы линейных уравнений методом Гаусса.
17. *Решение системы линейных уравнений методом Крамера.*
18. Вычисление скалярного, смешанного, векторного произведения векторов.
19. Решение задач с использованием уравнения прямой.
20. Решение задач с использованием кривых второго порядка на плоскости.

### **Самостоятельная работа обучающихся:**

1. Построение графиков.
2. Дифференциалы высших порядков.
3. Функциональные последовательности и ряды.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Объем образовательной программы</b>	<b>124</b>
теоретическое обучение	<b>60</b>
практические занятия	<b>40</b>
самостоятельная аудиторная работа	<b>6</b>
в том числе практико-ориентированные занятия	<b>40</b>
Консультации (в том числе внеаудиторная работа студента)	<b>12</b>
<b>Промежуточная аттестация в форме Экзамена</b>	<b>6</b>

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ЕН.01 Элементы высшей математики

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов (в том числе практико-ориентированные)	Коды компетенций, формированию которых соответствует элемент программы
Раздел 1. Основы теории комплексных чисел	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4 (2)</b>	ОК 01, ОК 05
	1. Определение комплексного числа. Формы записи комплексных чисел. Геометрическое изображение комплексных чисел.	2	
	<b>Практические занятия</b>	2	
	2. П.р.№1 Использование понятий теории комплексных чисел для действий над комплексными числами.		
Раздел 2 Теория пределов	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>12 (6)</b>	ОК 01, ОК 05
	3. Числовые последовательности.	2	
	4. Предел функции. Свойства пределов.	2	
	5. Замечательные пределы, раскрытие неопределенностей.	2	
	6. <i>Правило Лопиталя.</i>	2	
	7. Односторонние пределы, классификация точек разрыва.	2	
	<b>Практические занятия</b>		
	8. П. р. №2 <i>Вычисление пределов.</i>	2	
Раздел 3 Основы математического анализа: дифференциальное исчисление функции одной действительной	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>12 (8)</b>	ОК 01, ОК 05
	9. Определение производной. Производные и дифференциалы высших порядков.	2	
	10. <i>Формулы и правила дифференцирования.</i>	2	
	11. <i>Производная сложной функции.</i>	2	
	<b>Практические занятия</b>		
	12. П. р. №3 Применение методов дифференциального исчисления для		

переменной	полного исследования функции.		2	
	13. П. р.№4 <i>Вычисление производной сложной функции.</i>		2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся: 14 С.р.№1 Построение графиков.</b>		2	
<b>Раздел 4 Основы математического анализа: интегральное исчисление функции одной действительной переменной</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>16 (14)</b>	ОК 01, ОК 05
	15.	Неопределенный и определенный интеграл и его свойства.	2	
	16.	Применение определенных интегралов.	2	
	17.	<i>Метод замены переменной.</i>	2	
	18.	<i>Метод частичного интегрирования.</i>	2	
	19.	Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования.	2	
	<b>Практические занятия</b>			
	20. П.р.№5 Применение методов интегрального исчисления для вычисления определенных интегралов.		2	
	21. П.р.№6 <i>Вычисление интегралов методом замены переменной.</i>		2	
	22. П.р.№7 <i>Вычисление интегралов методом интегрирования по частям.</i>		2	
<b>Раздел 5 Дифференциальное исчисление функции нескольких действительных переменных</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>14 (8)</b>	ОК 01, ОК 05
	23.	Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Производные высших порядков.	2	
	24.	Дифференцируемость функции нескольких переменных. Частные производные.	2	
	25.	<i>Область определения, дифференциалы и экстремумы функции нескольких переменных.</i>	2	
	<b>Практические занятия</b>			
	26. П.р.№8 <i>Нахождение области определения и вычисление пределов для функции нескольких переменных.</i>		2	
27. П.р.№9 <i>Вычисление частных производных и дифференциалов для функции нескольких переменных.</i>		2		



		2	
	28. П.р.№10 <i>Нахождение экстремумов функции нескольких переменных.</i>	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся: 29.С.р.№2 Дифференциалы высших порядков.</b>	2	
<b>Раздел 6 Интегральное исчисление функции нескольких действительных переменных</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>	ОК 01, ОК 05
	30. Двойные интегралы и их свойства. Приложение двойных интегралов. Повторные интегралы.	2	
	31. <i>Сведение двойных интегралов к повторным.</i>	2	
	32. <i>Криволинейные интегралы.</i>	2	
	33. <i>Тройные интегралы.</i>	2	
	<b>Практические занятия</b> 34. П.р.№11 <i>Вычисление двойного интеграла.</i>	2	
<b>Раздел 7 Теория рядов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	ОК 01, ОК 05
	35. Определение числового ряда. Свойства рядов.	2	
	<b>Практические занятия</b> 36. П.р.№12 Исследование сходимости рядов.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся: 37. С.р.№3 Функциональные последовательности и ряды.</b>	2	
<b>Раздел 8 Обыкновенные дифференциальные уравнения</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ОК 01, ОК 05
	38. Общее и частное решение дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения 2-го порядка.	2	
	<b>Практические занятия</b> 39. П.р.№13 Решение дифференциальных уравнений 2-го порядка.	2	
<b>Раздел 9 Матрицы и определители</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8 (2)</b>	ОК 01, ОК 05
	40. Понятие матрицы. Определитель матрицы. Ранг матрицы. Обратная матрица.	2	
	41. <i>Миноры и алгебраические дополнения.</i>	2	
	<b>Практические занятия</b> 42. П.р.№14 Выполнение операций над матрицами (действия над		

	матрицами).	2	
	43. П.р.№15 <i>Вычисление определителя по теореме о разложении определителя по элементам строки или столбца.</i>	2	
<b>Раздел 10</b> <b>Системы линейных уравнений</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	ОК 01, ОК 05
	44. Основные понятия системы линейных уравнений. Правило решения произвольной системы линейных уравнений.	2	
	45. <i>Метод Крамера.</i>	2	
	<b>Практические занятия</b>		
	46. П.р.№16 Решение системы линейных уравнений методом Гаусса.	2	
	47. П.р.№17 <i>Решение системы линейных уравнений методом Крамера.</i>	2	
<b>Раздел 11</b> <b>Векторы и действия с ними</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ОК 01, ОК 05
	48. Определение вектора. Операции над векторами, их свойства. Приложения скалярного, смешанного, векторного произведения векторов.	2	
	<b>Практические занятия</b>		
	49. П.р.№18 Вычисление скалярного, смешанного, векторного произведения векторов.	2	
<b>Раздел 12</b> <b>Основы аналитической геометрии</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	ОК 01, ОК 05
	50. Уравнение прямой на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой.	2	
	51. Линии второго порядка на плоскости. Уравнение окружности, эллипса, гиперболы и параболы на плоскости.	2	
	<b>Практические занятия</b>		
	52. П.р.№19 Решение задач с использованием уравнения прямой.	2	
	53. П.р.№20 Решение задач с использованием кривых второго порядка на плоскости.	2	
	Консультации (в том числе внеаудиторная работа студента)	<b>12</b>	
	Экзамен	<b>6</b>	
<b>Всего</b>		<b>124</b>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены:

Оборудованный учебный кабинет:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- автоматизированное рабочее место преподавателя

Технические средства обучения:

- интерактивная доска,
- компьютер с лицензионным программным обеспечением

Учебно-наглядные пособия:

- таблицы, плакаты, схемы, чертежи
- комплекты раздаточного материала для выполнения практических работ

Комплект инструментов для работы у доски.

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

Перечень рекомендуемых учебных изданий, дополнительной литературы

**Основные источники:**

1. Григорьев В.П. Элементы высшей математики. – М.: Издательский центр «Академия», 2018. – 400 с.
2. Бардушкин, В. В. Математика. Элементы высшей математики : учебник : в 2 т. Т. 1 / В. В. Бардушкин, А. А. Прокофьев. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2020. — 304 с. — (Среднее профессиональное образование) - электронный ресурс
3. Бардушкин, В. В. Математика. Элементы высшей математики : учебник: в 2 т. Т. 2 / В. В. Бардушкин, А. А. Прокофьев. — Москва : КУРС : НИЦ ИНФРА-М, 2020. — 368 с. — (Среднее профессиональное образование) - электронный ресурс.

**Дополнительные источники:**

1. Баврин И.И. Высшая математика: Учебник. – М.: Академия, Высшая школа, 2014.
2. Богомолов Н.В. «Практические занятия по математике»: учебник для учреждений нач. и сред. проф. образования М.: Издательский центр «Высшая школа», 2014.
3. Виноградова И.А. Задачи и упражнения по математическому анализу: в 2 кн. – М.: Высшая школа, 2012.
4. Соловейчик И.Л., Лисичкин В.Т. «Сборник задач по математике для техникумов», М.: «Мир и образование», 2014.
5. Шапкин А.С., Мазаева Н.П. Математические методы и модели исследования операций: Учебник. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К<sup>о</sup>», 2012.
6. Шишкин Е.В., Чхартишвили А.Г. Математические методы и модели управления. – М.: Дело, 2013.

### **3.3. Общие требования к организации образовательного процесса**

Учебная дисциплина изучается параллельно с другими учебными дисциплинами математического и естественнонаучного цикла.

Консультации обучающихся проводятся согласно графику консультаций, составленного учебной частью.

Формой аттестации ЕН.01 Элементы высшей математики является экзамен.

### **3.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по учебной дисциплине: наличие высшего профессионального образования, соответствующего учебной дисциплине.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>Умения:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений;</li> <li>– решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости;</li> <li>– применять методы дифференциального и интегрального исчисления;</li> <li>– решать дифференциальные уравнения;</li> <li>– пользоваться понятиями теории комплексных чисел.</li> </ul>	практические занятия
<p><b>Вариативная часть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>вычислять пределы;</i></li> <li>– <i>вычислять производные сложных функций;</i></li> <li>– <i>вычислять интегралы методом замены переменной;</i></li> <li>– <i>вычислять интегралы методом интегрирования по частям;</i></li> <li>– <i>находить область определения и вычислять пределы для функции нескольких переменных;</i></li> <li>– <i>вычислять частные производные и дифференциалы для функции нескольких переменных;</i></li> <li>– <i>находить экстремумы функции нескольких переменных;</i></li> <li>– <i>вычислять двойной интеграл;</i></li> <li>– <i>вычислять определитель по теореме о разложении определителя по элементам строки или столбца;</i></li> <li>– <i>решать системы линейных уравнений методом Крамера</i></li> </ul>	практические занятия

<b>Знания:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– основы математического анализа, линейной и аналитической геометрии;</li> <li>– основы дифференциального и интегрального исчисления;</li> <li>– основы теории комплексных чисел</li> </ul>	<p>тест, фронтальный опрос, собеседование, индивидуальные задания, внеаудиторная самостоятельная работа</p>
<p><b>Вариативная часть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>правило Лопиталя;</i></li> <li>– <i>формулы и правила дифференцирования;</i></li> <li>– <i>производную сложной функции;</i></li> <li>– <i>метод замены переменной;</i></li> <li>– <i>метод частичного интегрирования;</i></li> <li>– <i>область определения, дифференциалы и экстремумы функции нескольких переменных;</i></li> <li>– <i>сведение двойных интегралов к повторным;</i></li> <li>– <i>криволинейные интегралы;</i></li> <li>– <i>тройные интегралы;</i></li> <li>– <i>миноры и алгебраические дополнения;</i></li> <li>– <i>метод Крамера</i></li> </ul>	<p>тест, фронтальный опрос, собеседование, индивидуальные задания, внеаудиторная самостоятельная работа</p>

**Приложение 1**  
**ТЕХНОЛОГИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОК**

<b>Название ОК</b>	<b>Технологии формирования ОК (на учебных занятиях)</b>
ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач;</li> <li>- адекватная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач.</li> </ul>
ОК5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.	Демонстрировать грамотность устной и письменной речи, - ясность формулирования и изложения мыслей.