

**УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ**  
**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБЛАСТНОЕ АВТОНОМНОЕ**  
**ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**«ЛИПЕЦКИЙ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор ГОАПОУ

«Липецкий металлургический  
колледж»

\_\_\_\_\_ Н.В. Золотарева

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

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

2017 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) **09.02.07 «Информационные системы и программирование»**, примерной основной образовательной программы специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование»

Организация-разработчик: ГОАПОУ «Липецкий металлургический колледж»

Разработчики:

**Болдырева Татьяна Валерьевна**, преподаватель математических дисциплин

СОГЛАСОВАНО

Начальник Управления  
по обучению и развитию персонала ПАО «НЛМК»

---

**В.М.Саворона**

Рассмотрено Педагогическим советом  
ГОАПОУ «Липецкий металлургический колледж»

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

ОДОБРЕНО

Председатель цикловой  
комиссии математических и  
общих естественнонаучных  
дисциплин

---

**Л.Н.Красникова**

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора  
по учебной работе

---

**Н.И. Перкова**

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>стр. 4</b>
<b>2 СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>5</b>
<b>3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>13</b>
<b>4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>14</b>

# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **Элементы высшей математики**

### **1.1 Область применения программы**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО **09.02.07 «Информационные системы и программирование»**.

**1.2 Место дисциплины в структуре образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена:** дисциплина входит в математический и общий естественнонаучный учебные циклы.

### **1.3 Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:**

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.

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

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

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

максимальной учебной нагрузки обучающегося - 192 часа, включая:  
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося - 128 часов;  
самостоятельной работы обучающегося - 64 часа.

## 2 СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	<i>Объем часов</i>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	192
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	128
в том числе:	
практические занятия	50
контрольные работы	6
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	64
в том числе:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка опорного конспекта по темам:  «Приложения комплексных чисел»  «Кривизна плоской линии»; «Касательная плоскость и нормаль к поверхности»  «Уравнение Лагранжа и Клеро»  «Запись системы линейных уравнений в матричной форме. Матричные уравнения»  «Решение систем линейных уравнений численными методами»  «Направляющие косинусы вектора»; «Полярная система координат»  «Угол между прямыми. Взаимное расположение двух прямых на плоскости»  «Параметрические уравнения прямой»</li>   <li>- систематическая проработка конспектов занятий, учебной литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем) по темам:  «Исследование функции на непрерывность в точке и на бесконечности»  «Нахождение приближенных значений величин. Вычисление относительной погрешности с помощью дифференциала», «Дифференцирование неявных функций и функций, заданных в параметрической форме»  «Нахождение интеграла вида <math>\int \frac{P_n(x)}{\sqrt{ax^2 + bx + c}} dx</math>, где <math>P_n(x)</math> - многочлен n-ой степени», «Исследование сходимости несобственных интегралов»  «Изменение пределов интегрирования повторных интегралов»  «Нахождение формулы общего члена ряда, вычисление суммы членов ряда», «Тригонометрические ряды»  «Решение задач на составление дифференциальных</li> </ul>	

<p>уравнений», «Дифференциальные уравнения, приводимые к однородным», «Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах», «Метод Бернулли для интегрирования линейных дифференциальных уравнений первого порядка»  «Разложение определителя по элементам любой строки или столбца»  «Решение систем линейных уравнений методом Жордана - Гаусса», «Решение неоднородных систем линейных уравнений»  «Применение векторного и смешанного произведений векторов при решении задач»  «Парабола со смещённой вершиной»</p> <p>выполнение индивидуальных заданий по темам:  «Комплексные числа»  «Вычисление пределов функции при <math>x \rightarrow \pm\infty</math>», «Раскрытие неопределённостей»  «Решение физических задач с помощью производной», «Решение задач на геометрический смысл производной»  «Решение несложных прикладных задач, сводящихся к нахождению интегралов», «Решение задач с помощью определённого интеграла»  «Нахождение экстремумов функций нескольких действительных переменных»  «Вычисление двойных интегралов»  «Применение степенных рядов к приближенным вычислениям значений функций», «Вычисление определенных интегралов с помощью степенных рядов»  «Однородные и линейные дифференциальные уравнения первого порядка»  «Действия над матрицами»</p>	
<p><i>Промежуточная аттестация в форме комплексного экзамена</i></p>	

## 2.2 Примерный тематический план и содержание учебной дисциплины Элементы высшей математики

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Тема 1. Основы теории комплексных чисел</b>	Содержание учебного материала	2	
	1   1. Определение комплексного числа. Формы записи комплексных чисел. Геометрическое изображение комплексных чисел.		2
	Практические занятия	2	
	1   Практическое занятие №1. Решение задач с комплексными числами		
	Контрольные работы	-	
	Самостоятельная работа обучающихся - подготовка опорного конспекта по теме «Приложения комплексных чисел» - выполнение индивидуальных заданий по теме «Комплексные числа»	2	
<b>Тема 2. Теория пределов</b>	Содержание учебного материала	6	
	1   Числовые последовательности. Предел функции. Свойства пределов		1
	2   Замечательные пределы, раскрытие неопределенностей		2
	3   Односторонние пределы, классификация точек разрыва	3	
	Практические занятия	4	
	1   Практическое занятие №2. Вычисление пределов.		
	2   Практическое занятие №3. Исследование характера точек разрыва. Нахождение асимптот		
	Контрольные работы	-	
	Самостоятельная работа обучающихся - систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем) по теме «Исследование функции на непрерывность в точке и на бесконечности» - выполнение индивидуальных заданий по теме «Вычисление пределов функции при $x \rightarrow \pm\infty$ », «Раскрытие неопределенностей»	5	
	<b>Тема 3. Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной</b>	Содержание учебного материала	6
1   Определение производной		1	
2   Производные и дифференциалы высших порядков		2	
3   Полное исследование функции. Построение графиков		3	
Практические занятия		6	
1   Практическое занятие №4. Дифференцирование сложной функции			

	2	Практическое занятие №5. Исследование функций. Построение графиков.		
	3	Практическое занятие №6. Приложения дифференциала к приближенным вычислениям		
	Контрольные работы		-	
	Самостоятельная работа обучающихся - систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем) по темам «Нахождение приближенных значений величин. Вычисление относительной погрешности с помощью дифференциала», «Дифференцирование неявных функций и функций, заданных в параметрической форме» - выполнение индивидуальных заданий по теме «Решение физических задач с помощью производной», «Решение задач на геометрический смысл производной»		6	
<b>Тема 4. Интегральное исчисление функции одной действительной переменной</b>	Содержание учебного материала		8	
	1	Неопределенный интеграл и его свойства		1
	2	Определенный интеграл и его свойства		2
	3	Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования		2
	4	Вычисление определенных интегралов. Применение определенных интегралов		2
	Практические занятия		6	
	1	Практическое занятие №7. Интегрирование методом замены переменной. Интегрирование по частям		
	2	Практическое занятие №8. Интегрирование рациональных и иррациональных дробей		
	3	Практическое занятие №9. Интегрирование некоторых тригонометрических функций		
	<i>Контрольная работа №1 по теме «Дифференциальное и интегральное исчисление»</i>		2	
Самостоятельная работа обучающихся - выполнение индивидуальных заданий по темам «Решение несложных прикладных задач, сводящихся к нахождению интегралов», «Решение задач с помощью определённого интеграла» - систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем) по теме «Нахождение интеграла вида $\int \frac{P_n(x)}{\sqrt{ax^2 + bx + c}} dx$ , где $P_n(x)$ - многочлен n-ой степени», «Исследование сходимости несобственных интегралов»		8		
<b>Тема 5. Дифференциальное исчисление функции</b>	Содержание учебного материала		6	
	1	Предел и непрерывность функции нескольких переменных		1
	2	Частные производные. Дифференцируемость функции нескольких переменных		2
	3	Производные высших порядков и дифференциалы высших порядков		2



<b>нескольких действительной переменных</b>	Практические занятия		4		
	1	Практическое занятие №10. Нахождение частных производных и дифференциалов функции нескольких действительных переменных			
	2	Практическое занятие №11. Нахождение экстремумов функции нескольких действительных переменных			
	Контрольные работы		-		
Самостоятельная работа обучающихся - подготовка опорного конспекта по темам «Кривизна плоской линии»; «Касательная плоскость и нормаль к поверхности» - выполнение индивидуальных заданий по теме «Нахождение экстремумов функций нескольких действительных переменных»		5			
<b>Тема 6. Интегральное исчисление функции нескольких действительных переменных</b>	Содержание учебного материала		6		
	1	Двойные интегралы и их свойства			1
	2	Повторные интегралы			2
	3	Приложение двойных интегралов	2		
	Практические занятия		4		
	1	Практическое занятие №12. Нахождение двойных интегралов в прямоугольной и полярной системах координат			
	2	Практическое занятие №13. Задачи на приложение двойных интегралов			
	Контрольные работы		-		
	Самостоятельная работа обучающихся - систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем) по теме «Изменение пределов интегрирования повторных интегралов» - выполнение индивидуальных заданий по теме «Вычисление двойных интегралов»		5		
<b>Тема 7. Теория рядов</b>	Содержание учебного материала		6		
	1	Определение числового ряда. Свойства рядов		1	
	2	Функциональные последовательности и ряды		1	
	3	Исследование сходимости рядов	2		
	Практические занятия		4		
	1	Практическое занятие №14. Исследование рядов на сходимость. Разложение функций в ряд Фурье			
	2	Практическое занятие №15. Применение степенных рядов к нахождению решений дифференциальных уравнений и вычислению пределов			
Контрольные работы		-			

	Самостоятельная работа обучающихся - систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем) по темам «Нахождение формулы общего члена ряда, вычисление суммы членов ряда», «Тригонометрические ряды» - выполнение индивидуальных заданий по темам «Применение степенных рядов к приближенным вычислениям значений функций», «Вычисление определенных интегралов с помощью степенных рядов»	5	
<b>Тема 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения</b>	Содержание учебного материала	6	
	1   Общее и частное решение дифференциальных уравнений		2
	2   Дифференциальные уравнения 2-го порядка		3
	3   Решение дифференциальных уравнений 2-го порядка	2	
	Практические занятия	6	
	1   Практическое занятие №16. Решение однородных дифференциальных уравнений.		
	2   Практическое занятие №17. Решение однородных дифференциальных уравнений.		
	3   Практическое занятие №18. Практическое занятие №27. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение степени		
	<i>Контрольная работа №2 по теме «Дифференциальное и интегральное исчисления функции нескольких переменных. Дифференциальные уравнения. Ряды»</i>	2	
	Самостоятельная работа обучающихся - подготовка опорного конспекта по теме «Уравнение Лагранжа и Клеро» - систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем) по темам «Решение задач на составление дифференциальных уравнений», «Дифференциальные уравнения, приводимые к однородным», «Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах», «Метод Бернулли для интегрирования линейных дифференциальных уравнений первого порядка» - выполнение индивидуальных заданий по теме «Однородные и линейные дифференциальные уравнения первого порядка»	7	
<b>Тема 9. Матрицы и определители</b>	Содержание учебного материала	6	
	1   Понятие матрицы		1
	3   Определитель матрицы		2
	4   Обратная матрица. Ранг матрицы	2	
	Практические занятия	4	
	1   Практическое занятие №19. Действия над матрицами		
2   Практическое занятие №20. Алгебраические дополнения. Обратная матрица			

	Контрольные работы	-	
	Самостоятельная работа обучающихся - систематическая проработка конспектов занятий, учебной литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем) по темам «Разложение определителя по элементам любой строки или столбца» - подготовка опорного конспекта по темам «Запись системы линейных уравнений в матричной форме. Матричные уравнения» - выполнение индивидуальных заданий по теме «Действия над матрицами»	5	
<b>Тема 10. Системы линейных уравнений</b>	Содержание учебного материала	8	
	1 Основные понятия системы линейных уравнений		2
	2 Правило решения произвольной системы линейных уравнений		2
	3 Решение системы линейных уравнений методом Гаусса		3
	4 Решение системы линейных уравнений методом обратной матрицы		2
	Практические занятия	2	
	1 Практическое занятие №21. Решение систем линейных уравнений различными методами		
	Контрольные работы	-	
Самостоятельная работа обучающихся - систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем) по темам «Решение систем линейных уравнений методом Жордана - Гаусса», «Решение неоднородных систем линейных уравнений» - подготовка опорного конспекта по теме «Решение систем линейных уравнений численными методами»	5		
<b>Тема 11. Векторы и действия над ними</b>	Содержание учебного материала	6	
	1 Определение вектора. Операции над векторами, их свойства		1
	2 Вычисление скалярного, смешанного, векторного произведения векторов		3
	3 Приложения скалярного, смешанного, векторного произведения векторов	2	
	Практические занятия	4	
	1 Практическое занятие №22. Действия над векторами в пространстве		
	2 Практическое занятие №23. Приложения векторов		
	Контрольные работы	-	
Самостоятельная работа обучающихся - подготовка опорного конспекта по темам: «Направляющие косинусы вектора»; «Полярная система координат» - систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической	5		

	литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем) по теме: «Применение векторного и смешанного произведений векторов при решении задач»		
<b>Тема 12. Аналитическая геометрия на плоскости</b>	Содержание учебного материала	6	
	1 Двойные интегралы, их вычисление. Геометрический смысл двойного интеграла		1
	2 Двойные интегралы в полярной системе координат		1
	3 Приложения двойных интегралов		2
	Практические занятия	4	
	1 Практическое занятие №24. Решение задач на составление уравнения прямой		
	2 Практическое занятие №25. Обобщающее занятие по теме: «Кривые второго порядка»		
	<i>Контрольная работа №3 по теме «Аналитическая геометрия на плоскости».</i>	2	
	Самостоятельная работа обучающихся - подготовка опорного конспекта по темам: «Угол между прямыми. Взаимное расположение двух прямых на плоскости» «Параметрические уравнения прямой» - систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем) по теме: «Парабола со смещённой вершиной»	6	
	<i>Промежуточная аттестация в виде комплексного экзамена</i>		
<b>Всего:</b>		<b>192</b>	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1.– ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2.– репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
- 3.– продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

### 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета математических дисциплин.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- плакаты «Дифференциальное исчисление», «Интегральное исчисление», «Значение тригонометрических функций»;
- линейка, треугольник, циркуль;
- учебно-методический комплекс дисциплины.

Технические средства обучения: компьютер с лицензионным программным обеспечением, мультимедийный проектор, интерактивная доска.

#### 3.2 Информационное обеспечение обучения

##### Перечень рекомендуемых учебных изданий, дополнительной литературы

Основные источники:

- 1) Григорьев В.П. Элементы высшей математики. –М.: ОИЦ «Академия», 2017.
- 2) Григорьев В.П. Сборник задач по высшей математике: Учеб. пособие для студентов учрежд. СПО / В.П.Григорьев, Т.Н.Сабурова. – М.: Издательский центр «Академия», 2017

Дополнительные источники:

- 1) Богомолов Н.В. - Практические занятия по математике. – М.: ЮРАЙТ, 2015.

Интернет-ресурсы:

1. Портал Math.ru: библиотека, медиатека, олимпиады, задачи, научные школы, учительская, история математики  
<http://www.math.ru>
2. Материалы по математике в Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов  
<http://school-collection.edu.ru/collection/matematika>
3. Московский центр непрерывного математического образования  
<http://www.mccme.ru>
4. Вся элементарная математика: Средняя математическая интернет-школа  
<http://www.bymath.net>
5. Газета «Математика» Издательского дома «Первое сентября»  
<http://mat.1september.ru>
6. Задачи по геометрии: информационно-поисковая система  
<http://zadachi.mccme.ru>
7. Интернет-проект «Задачи»

<http://www.problems.ru>

8. Математика в помощь школьнику и студенту (тесты по математике online)

<http://www.mathtest.ru>

9. Математическое образование: прошлое и настоящее. Интернет-библиотека по методике преподавания математики

<http://www.mathedu.ru>

11. Портал Allmath.ru — Вся математика в одном месте

<http://www.allmath.ru>

12. Прикладная математика: справочник математических формул, примеры и задачи с решениями

<http://www.pm298.ru>

#### 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Формы и методы оценки</i>
<p><i>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии</li> <li>• Основы дифференциального и интегрального исчисления</li> <li>• Основы теории комплексных чисел</li> </ul>	<p>«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p> <p>«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Тестирование.</li> <li>• Контрольные работы.</li> <li>• Самостоятельная работа.</li> <li>• Наблюдение за выполнением практического задания (деятельностью студента).</li> <li>• Оценка выполнения практических работ.</li> <li>• Экзамен.</li> </ul>
<p><i>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</i></p> <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>	<p>«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.</p> <p>«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>	