ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

«ПЛЕСЕЦКИЙ ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННЫЙ ТЕХНИКУМ»

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель структурного
подразделения ПТПТ
в г. Мирный
Кузнецова С.П.
«01» 09. 2026

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ

Для специальности: 09.02.01 «Компьютерные системы и комплексы»

(очная форма обучения)

09.02.01.ОП.01

2026 г.

Рабочая программа учебной дисциплины «Элементы высшей математики» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

Организация разработчик: государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Архангельской области «Плесецкий торгово – промышленный техникум»

Разработчик: Пивоварова Т. В., преподаватель техникума

Рассмотрено и рекомендовано

к утверждению на заседании

методической комиссии

«1» сентября 2026

Протокол.№ 1 _____

Председатель _____ Денова В.Б

СОДЕРЖАНИЕ

		стр.
1.	Общая характеристика рабочей программы учебной дисциплины	3
2.	Структура и содержание учебной дисциплины	5
3.	Условия реализации программы учебной дисциплины	10
4.	Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины	12
5.	Оценочные материалы для промежуточной аттестации по учебной дисциплине	13

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ

название дисциплины

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Элементы высшей математики» является частью основной профессиональной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности: 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

Учебная дисциплина «Элементы высшей математики» обеспечивает формирование общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 09.02.01 «Компьютерные системы и комплексы». Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии следующих общих компетенций (ОК):

- ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
- ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;
- ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;
- ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
- ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ОК	Умения	Знания
ОК 1	- выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам; - анализировать учебную задачу, составлять алгоритм действий;	– основных правил и методов математики; – выбор способов решения математических задач;
ОК 2	– осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой при самоподготовке к экзамену и при выполнении контрольных работ	– методов поиска и систематизации информации при изучении: – основных разделов математики; – методов дифференциального и интегрального исчисления; линейной алгебры; теории комплексных чисел; – методов аналитической геометрии
ОК 3	- планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие	- изучение и подготовка материалов к выполнению контрольных работ – рефератов и презентаций; – основных законов математики.
ОК 4	– вести диалог, обосновывать свою точку зрения по изучаемой тематике при сдаче экзамена; - применять полученные знания в профессиональной деятельности	– основных разделов математики; – способы решения математических задач.
ОК 5	- осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	– правил оформления учебной документации (отчетов, контрольных работ); – построения устных сообщений с применением научно-технических терминов;

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	***Объем часов***
Объём образовательной программы	*138*
Всего по УД/МДК	*134*
в том числе:	
лекции	*60*
практические занятия	*56*
консультации	*10*
Итоговая аттестация в 3 и 4 семестре в форме **ЭКЗАМЕНА**	*8*
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	***4***

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов ауд/пр	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1. Элементы линейной алгебры		***22/10***	
Тема 1.1. *Матрицы и определители*	Матрицы. Действия над матрицами, их свойства. Виды матриц. Ранг матрицы. Определители. Свойства определителей. Матричные уравнения.	6	*Репродуктивный.*
	Практические занятия №1,2,3 «Операции над матрицами, элементарные преобразования матриц». «Вычисление определителей», «Нахождение ранга матрицы и обратной матрицы».	6	
Тема 1.2. *Системы линейных уравнений*	Однородные и неоднородные системы линейных уравнений. Методы решения систем линейных уравнений: метод Гаусса, метод обратной матрицы. Правило Крамера для решения квадратной системы линейных уравнений.	4	*Репродуктивный.*
	Практическое занятие №4,5. Решение систем линейных уравнений методом Крамера, методом Гаусса, методом обратной матрицы	4	
	Контрольные работы -Зачёт по решению систем линейных уравнений	2	
Раздел 2. Элементы аналитической геометрии		***26/12***	
Тема 2.1. *Векторы*	Определение вектора. Операции над векторами, их свойства. Координаты вектора. Модуль вектора. Скалярное произведение векторов. Вычисление скалярного произведения через координаты вектора.	4	*Репродуктивный.*

	Практическое занятие № 6 Векторы	2	
Тема 2. 2. *Прямые. Кривые второго порядка.*	Прямая на плоскости. Виды уравнений прямой. Окружность и её уравнение. Эллипс и его каноническое уравнение. Исследование формы эллипса по его каноническому уравнению. Гипербола и её каноническое уравнение. Исследование формы гиперболы по её каноническому уравнению. Парабола и её уравнение. Исследование формы параболы по её уравнению. Аналитическая геометрия в пространстве.	10	*Репродуктивный.*
	Практическое занятие № 7, 8, 9, 10, 11. «Уравнения прямой», «Уравнения окружности, эллипса», «Уравнения гиперболы», «Уравнения параболы» «Кривые второго порядка»	10	
Раздел 3. Комплексные числа	Понятие комплексного числа. Геометрическая интерпретация комплексного числа. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы записи комплексных чисел.	***4***	*Репродуктивный.*
Раздел 4. Основы математического анализа		***68/34***	
Тема 4. 1. *Теория пределов*	Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности, связь между ними. Теоремы о пределах, число е. Предел функции. Теоремы о пределах. Замечательные пределы. Точки разрыва и их классификация.	4	*Репродуктивный.*
Тема 4. 2. *Дифференциальное исчисление функций одной переменной*	Определение производной, её геометрический и физический смысл. Производные основных элементарных функций. Дифференциал функции. Производная сложной функции. Правила дифференцирования. Производные и дифференциалы высших порядков. Раскрытие неопределённостей. Правило Лопиталя. Монотонность функции. Экстремумы функции. Наибольшее, наименьшее значения функции. Вы-	6	*Репродуктивный.*

	пуклость и точки перегиба. Асимптоты.		
	Практическое занятие № 12, 13, 14, 15 «Нахождение производной сложной функции», «Решение задач на наибольшее и наименьшее значения функции», «Полное исследование функции», «Построение графиков функций».	8	
Тема 4. 3. *Интегральное исчисление*	Неопределённый интеграл, его свойства. Таблица интегралов. Интегрирование рациональных и иррациональных функций. Универсальная подстановка. Определённый интеграл, его свойства. Основная формула интегрального исчисления. Интегрирование методом замены переменной и по частям в определённом интеграле.	6	*Реподуктивный.*
	Практическое занятие № 16, 17, 18, 19, 20 «Нахождение неопределённого интеграла», «Интегрирование непосредственно, методом замены и по частям», «Интегрирование методом замены переменной и по частям в определённом интеграле», «Приложения определённого интеграла в геометрии. Вычисление площадей фигур», зачётное занятие по интегральному исчислению	10	
Тема 4. 4. *Обыкновенные дифференциальные уравнения*	Дифференциальные уравнения, основные понятия и определения. Задача Коши. Геометрическая интерпретация множества решений дифференциального уравнения. Решение дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Метод Бернулли. Дифференциальные уравнения второго порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами	10	*Репродуктивный*
	Практическое занятие №21, 22, 23, 24 «Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными», «Решение дифференциальных уравнений первого порядка», «Решение дифференциальных уравнений второго порядка», «Зачёт по решению дифференциальных уравнений.	8	

Тема 4. 5. *Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных*	Функции нескольких действительных переменных. Основные понятия. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Частные производные. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Дифференциал. Производные и дифференциалы высших порядков	4	*Репродуктивный.*
	Практическое занятие №25. Вычисление частных производных и дифференциалов функций нескольких переменных	2	
Тема 4.6. *Интегральное исчисление функций нескольких действительных переменных*	Двойные интегралы и их свойства. Повторные интегралы. Сведение двойных интегралов к повторным в случае областей первого и второго типа.	2	*Репродуктивный.*
	Практическое занятие № 26, 27, 28 «Нахождение двойных и повторных интегралов», «Решение задач на приложения двойных интегралов», «Подготовка к экзамену»	4	
Всего		***116/54***	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета математики

Оборудование учебного кабинета:

- учебные столы и стулья по количеству обучающихся в группе,
- рабочее место преподавателя;
- рабочая маркерная доска;
- наглядные пособия (учебники, плакаты, стенды, карточки, раздаточный материал, справочники).

Технические средства обучения:

- мультимедиапроектор,
- компьютер.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1 Основные источники:

1. Григорьев В. П., Сборник задач по высшей математике: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / В. П. Григорьев, Т. Н. Сабурова. – 7-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2017. – 160с.
2. Лунгу К. Н., Письменный Д. Т., Сборник задач по высшей математике»-М.: Айрис-пресс, 2003. – 576с.
3. Богомолов Н.В., Самойленко Г.И. Математика-М.:Дрофа, 2002
4. Богомолов Н.В. Практические занятия по математике-М.:Высшая школа, 2002

3.2.2 Дополнительные источники:

6. Баврин И.И. Общий курс высшей математики / И.И. Баврин, В.Л. Матросов. - М.: Просвещение. – 1995. – 608 с.

7. Данко П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. Ч.1: Учеб. пособие для студентов втузов / П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова. – М.: Высш. школа. - 1980. – 320 с.

8. Данко П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. Ч.2: Учеб. пособие для студентов втузов / П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова. – М.: Высш. школа. - 1980. — 365 с.

9. Кудрявцев В.А., Демидович Б.П. Краткий курс высшей математики / В.А. Кудрявцев, Б.П. Демидович. – М.: Наука. - 1975. – 624 с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Умения:		
- решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности; - анализировать функциональные зависимости и строить графики этих зависимостей	– умеет решать задачи, делает верные выводы – умеет строить графики функциональных зависимостей, а также анализировать их – отвечает на поставленные вопросы, даёт верные ответы	Текущий контроль: - оценивание отчётов по выполнению практических работ; - фронтальный опрос; - тестирование по теме; - индивидуальный опрос. Промежуточный контроль: - контрольная работа; - самостоятельная работа; - зачёт. Итоговый контроль: экзамен.
Знания:		
- значение математики в профессиональной деятельности и при освоении профессиональной образовательной программы; - основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности; - основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, геометрии; - основы интегрального и дифференциального исчисления.	– Умеет находить и систематизировать информацию – методы дифференциального и интегрального исчисления; линейной алгебры; – методы теории комплексных чисел	Текущий контроль: - оценивание отчётов по выполнению практических работ; - фронтальный опрос; - тестирование по теме; - индивидуальный опрос. Промежуточный контроль: - контрольная работа; - самостоятельная работа; - зачёт. Итоговый контроль: экзамен.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Форма проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по учебной дисциплине «Элементы высшей математики» проводится в форме **экзамена**

Пример заданий в экзаменационном билете за 3 семестр

1. Найти значение матричного многочлена *f(A)*:
   $F(x)=-x^3+2x^2-x+3$, $A=\begin{pmatrix}-1 & 0\\ 3 & 2\end{pmatrix}$.
2. Решить систему линейных уравнений: $\begin{cases}x-2y+4z=6\\2x-y+3z=11\\4x+y-5z=9\end{cases}$
3. Записать уравнение прямой с угловым коэффициентом, в отрезках и нормальное для заданной прямой $2x-3y+6=0$.

Пример заданий в экзаменационном билете за 4 семестр

1. Найдите производные и интегралы: а) $(10\sin 3x)'$; б) $\left(\frac{x^2-6x}{\sin 2x}\right)'$ в) $\int(x+1)\sin x dx$.
2. Решить дифференциальное уравнение: а) $4xydx=(x^2+1)dy;\ y=4$ при $x=1$.
3. Представить в алгебраической форме число $z=2(\cos 2\pi+i\sin 2\pi)$

5.2. Описание показателей, критериев и шкалы оценивания

3 семестр

Показатели оценивания (что проверяется)

- **Задание 1:** Знание матричных операций • Навыки возведения матрицы в степень • Правила умножения матрицы на число и сложения матриц (учет единичной матрицы \(I\) для свободного члена).

- **Задание 2:** Владение методами решения СЛАУ (Крамера, Гаусса или матричным) • Точность арифметических вычислений • Умение выполнять проверку.
- **Задание 3:** Знание различных форм записи уравнения прямой • Навыки преобразования общего уравнения прямой в уравнение с угловым коэффициентом, в отрезках и нормальное.

2. Критерии оценивания по заданиям

Задание 1. Матричный многочлен

- **Отлично (100% баллов):** Корректно найдены \(A^{2}\) и \(A^{3}\) • Свободный член правильно заменен на \(3I\) • Верно выполнены все линейные операции • Получен точный итоговый матричный ответ.
- **Хорошо (75% баллов):** Алгоритм полностью верный • Допущена одна несущественная арифметическая ошибка при вычислениях.
- **Удовлетворительно (50% баллов):** Ошибка в вычислении степеней матрицы (например, \(A^{3}\) найдено неверно) ИЛИ свободный член ошибочно сложен как число, а не как матрица \(3I\).
- **Неудовлетворительно (0% баллов):** Неверно выбрана методика • Грубые нарушения правил матричного умножения.

Задание 2. Решение СЛАУ

- **Отлично (100% баллов):** Выбран корректный метод решения • Все промежуточные вычисления (определители, матрицы или шаги метода Гаусса) верны • Найден правильный вектор решений • Сделана проверка.
- **Хорошо (75% баллов):** Метод выбран верно • Допущена вычислительная ошибка в одном из шагов • Логика решения не нарушена.
- **Удовлетворительно (50% баллов):** Ход решения понятен, но из-за нескольких ошибок ответ неверен • Метод Гаусса не доведен до ступенчатого вида.

- **Неудовлетворительно (0% баллов):** Решение отсутствует ИЛИ применен несовместимый метод.

Задание 3. Уравнения прямой

- **Отлично (100% баллов):** Правильно записаны все три требуемые формы уравнения • Верно найден нормирующий множитель для нормального уравнения • Точные знаки во всех формулах.
- **Хорошо (75% баллов):** Верно составлены два типа уравнений из трех ИЛИ допущена мелкая ошибка в знаках при переходе к нормальному виду.
- **Удовлетворительно (50% баллов):** Записана только одна форма уравнения (например, с угловым коэффициентом) ИЛИ допущены грубые ошибки в структуре формул.
- **Неудовлетворительно (0% баллов):** Задание не выполнено ИЛИ формулы не соответствуют уравнениям прямой.

---

3. Шкала оценивания билета (в баллах / оценках)

Если каждое задание оценивается максимум в **5 баллов** (всего 15 баллов за билет):

Баллы	Оценка	Критерии выставления
14–15	**Отлично**	Все задания решены полностью, ход рассуждений логичен, вычисления точны.
11–13	**Хорошо**	Задания выполнены, но допущены мелкие погрешности или одна вычислительная ошибка.
8–10	**Удовлетворительно**	Студент демонстрирует базовые знания, но не довел до конца вычисления или допустил сис-

темные ошибки.

0–7	**Неудовлетворительно**	Большинство заданий не решено, базовые понятия и алгоритмы не освоены.

4 семестр

1. Показатели оценивания (что проверяется)

- **Задание 1:** Владение базовыми правилами дифференцирования и интегрирования функций • Умение применять таблицы производных и интегралов, а также основные методы (замена переменной, интегрирование по частям).
- **Задание 2:** Умение определять тип дифференциального уравнения (обыкновенное ДУ первого порядка: разделяющиеся переменные, линейное, однородное и т.д.) • Владение алгоритмом нахождения общего интеграла или общего решения ДУ.
- **Задание 3:** Знание теории комплексных чисел • Навыки перевода комплексного числа из тригонометрической или показательной формы в алгебраическую вид \(z = a + bi\) (с применением формул Эйлера или Муавра).

. Критерии оценивания по заданиям

Задание 1. Производные и интегралы

- **Отлично (100% баллов):** Корректно и в полном объеме найдены как производная, так и интеграл заданной функции • Продемонстрирован верный пошаговый ход решения • Для неопределенного интеграла не забыта константа интегрирования \(C\).
- **Хорошо (75% баллов):** Выбран верный метод решения • Оба подпункта (и производная, и интеграл) доведены до ответа, но допущена одна вычислительная (арифметическая) ошибка.
- **Удовлетворительно (50% баллов):** Полностью правильно выполнен только один из подпунктов (например, верно найдена только производная, а в

интеграле допущена грубая методологическая ошибка) ИЛИ в обоих пунктах допущены серьезные погрешности, но базовые формулы применены верно.

- **Неудовлетворительно (0% баллов):** Неверно выбраны методы решения для обоих пунктов ИЛИ задание не выполнено.

Задание 2. Решение дифференциального уравнения

- **Отлично (100% баллов):** Правильно определен тип дифференциального уравнения • Корректно реализован метод решения (например, разделение переменных и последующее интегрирование) • Получено верное общее решение (или общий интеграл).
- **Хорошо (75% баллов):** Метод решения выбран правильно • Промежуточные этапы выполнены верно, но допущена арифметическая ошибка на этапе интегрирования или при выражении итоговой функции.
- **Удовлетворительно (50% баллов):** Тип ДУ определен верно, начато разделение переменных или подстановка, но решение не доведено до конца ИЛИ допущены грубые ошибки в табличных интегралах в процессе решения.
- **Неудовлетворительно (0% баллов):** Тип уравнения определен неверно, применен несовместимый метод расчетов ИЛИ решение отсутствует.

Задание 3. Представление комплексного числа в алгебраической форме

- **Отлично (100% баллов):** Правильно применен алгоритм перехода к алгебраической форме • Точно вычислены значения тригонометрических функций (для углов) ИЛИ корректно раскрыты степени • Получен точный ответ вида \(a + bi\).
- **Хорошо (75% баллов):** Метод преобразования верный • Допущена ошибка в знаке при раскрытии скобок или незначительная неточность в арифметических вычислениях вещественной/мнимой части.
- **Удовлетворительно (50% баллов):** Ход решения понятен, начальные формулы записаны правильно, но допущена грубая ошибка в табличных значе-

ниях тригонометрии (\(\sin \), \(\cos \)) ИЛИ неверно выполнены действия с мнимой единицей (например, ошибка в определении \(i^2 = -1\)).

- **Неудовлетворительно (0% баллов):** Неверное понимание комплексных чисел, формулы не соответствуют заданию ИЛИ ответ отсутствует.

---

3. Шкала оценивания билета (в баллах / оценках)

При условии, что каждое задание оценивается максимум в **5 баллов** (максимум — 15 баллов за весь билет):

Баллы	Оценка	Критерии выставления
14–15	**Отлично**	Все три задания решены полностью и без ошибок. Студент демонстрирует глубокие знания математического анализа, теории ДУ и комплексных чисел.
11–13	**Хорошо**	Задания выполнены, но в расчетах присутствуют 1-2 мелкие вычислительные погрешности, не нарушающие общую логику решения.
8–10	**Удовлетворительно**	Задания выполнены частично (например, полностью решены только два задания из трех, либо во всех допущены системные ошибки, но базовые алгоритмы соблюдены).
0–7	**Неудовлетворительно**	Большинство заданий не решено, студент не ориентируется в основных математических методах и формулах билета.