

БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
«ОРЛОВСКИЙ ТЕХНИКУМ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ ИМЕНИ В.А. ЛАПОЧКИНА»

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### **ЕН.01 Элементы высшей математики**

для специальности

### **09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.**

*Базовая подготовка  
среднего профессионального образования*

Программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО)

### **09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.**

Организация-разработчик: БПОУ ОО «Орловский техникум путей сообщения им. В.А. Лапочкина»

Разработчики:

*Симонова Г.Н.*, заместитель директора по УМР БПОУ ОО «Орловский техникум путей сообщения им. В.А. Лапочкина»

*Капусткина Н.М.*, преподаватель математики БПОУ ОО «Орловский техникум путей сообщения им. В.А. Лапочкина»

Рассмотрено, одобрено и рекомендовано к использованию на заседании предметно-цикловой комиссии естественно научных дисциплин

Протокол № 10 от «22» июня 2021 г.

ПРОВЕРЕНО:

методист ОУ

Терновых Н.И.



СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора:

*Симонова Г.Н.*

Зав. кафедрой ОП

*Иванова Е.Л.*



## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>стр. 4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>5</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>12</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>13</b>

# 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## ЕН.01 «ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ».

### 1.1. Область применения программы:

Программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

### 1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:

дисциплина математического и общего естественнонаучного цикла.

- 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 решения 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 команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
- ОК 7 Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), 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
- ПК 1.2 Выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств
- ПК 1.4 Определять показатели надежности и качества проектируемых цифровых устройств
- ПК 2.2 Производить тестирование и отладку микропроцессорных систем.

Личностные результаты реализации программы воспитания (дескрипторы)	Код личностных результатов реализации программы воспитания
Осознающий себя гражданином и защитником великой страны	ЛР 1
Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях	ЛР 2

добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций	
Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа»	<b>ЛР 4</b>
Проявляющий уважение к людям старшего поколения и готовность к участию в социальной поддержке и волонтерских движениях	<b>ЛР 6</b>
Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.	<b>ЛР 7</b>
Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; предупреждающий либо преодолевающий зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д. Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях	<b>ЛР 9</b>
Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой	<b>ЛР 10</b>
Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры	<b>ЛР 11</b>
<b>Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные субъектами образовательного процесса</b>	
Знающий и соблюдающий нормы кодекса профессиональной этики	<b>ЛР 13</b>

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

В соответствии с государственными требованиями после изучения дисциплины учащийся должен:

**уметь:**

**У1:** выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений;

**У2:** применять методы дифференциального и интегрального исчисления;

**У3:** решать дифференциальные уравнения.

**знать:**

**З1:** основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии;

**З2:** основы дифференциального и интегрального исчисления.

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

максимальной учебной нагрузки обучающегося 180 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 120 часов,

самостоятельной работы обучающегося 60 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.

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

<b>Вид учебной работы</b>	<b><i>Объем часов</i></b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего).</b>	<b><i>180</i></b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего),</b>	<b><i>120</i></b>
в том числе:	
практические занятия	<b><i>60</i></b>
<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b>	<b><i>60</i></b>
<b><i>Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета.</i></b>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Элементы высшей математики»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект).	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Введение</b>	Место математики в жизни людей; примеры практических задач, при решении которых применяется математический аппарат.	1	2
<b>Раздел 1. Элементы теории множеств</b>		<b>5</b>	
<b>Тема 1.1 Множества и операции над ними.</b>	Понятие множества. Операции над множествами. Конечные и бесконечные, счетные и несчетные множества. Числовые множества. Действительные числа	3	2
	<b>Практическое занятие.</b> Операции над множествами.	2	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> проработка конспекта занятия, повторение пройденного на занятии материала, изучение дополнительной литературы, подготовка к практическому занятию.	5	2
<b>Раздел 2. Элементы линейной алгебры</b>		<b>14</b>	
<b>Тема 2.1 Матрицы и определители</b>	Определение матрицы. Действия над матрицами, их свойства. Определители 2-го и 3-го порядка, вычисление определителей. Определители $n$ -го порядка, свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по элементам строки или столбца. Обратная матрица. Ранг матрицы. Элементарные преобразования матрицы. Ступенчатый вид матрицы.	4	2
	<b>Практическое занятие.</b> Операции над матрицами. Вычисление определителей. Нахождение обратной матрицы. Вычисление ранга матрицы	4	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> проработка конспекта занятия, повторение пройденного на занятии материала, изучение дополнительной литературы, подготовка к практическому занятию.	5	2
<b>Тема 2.2 Системы линейных уравнений</b>	Однородные и неоднородные системы линейных уравнений. Определитель системы $n$ линейных уравнений с $n$ неизвестными. Правило Крамера для решения квадратной системы линейных уравнений. Теорема о существовании и единственности решения системы $n$ линейных уравнений с $n$ неизвестными (теорема Крамера). Метод исключения неизвестных – метод Гаусса.	3	2

	<b>Практическое занятие.</b> Решение системы линейных уравнений по правилу Крамера и методом Гаусса.	3	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> проработка конспекта занятия, повторение пройденного на занятии материала, изучение дополнительной литературы, подготовка к практическому занятию.	5	2
<b>Раздел 3. Элементы аналитической геометрии.</b>		<b>11</b>	
<b>Тема 3.1 Векторы. Операции над векторами</b>	Определение вектора. Операции над векторами, их свойства. Координаты вектора. Модуль вектора. Скалярное произведение векторов. Вычисление скалярного произведения через координаты векторов.	2	2
	<b>Практическое занятие.</b> Операции над векторами. Вычисление модуля и скалярного произведения.	3	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> проработка конспекта занятия, повторение пройденного на занятии материала, изучение дополнительной литературы, подготовка к практическому занятию.	5	2
<b>Тема 3.2 Прямая на плоскости. Кривые второго порядка</b>	Прямая на плоскости: уравнение с угловым коэффициентом, уравнение прямой, проходящей через две данные точки, параметрические уравнения, уравнение в канонической форме. Кривые 2-го порядка, канонические уравнения окружности, эллипса, гиперболы, параболы.	2	2
	<b>Практическое занятие.</b> Составление уравнений прямых и кривых 2-го порядка, их построение.	4	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> проработка конспекта занятия, повторение пройденного на занятии материала, изучение дополнительной литературы, подготовка к практическому занятию.	5	2

<b>Раздел 4. Основы математического анализа.</b>		<b>89</b>	
<b>Тема 4.1 Теория пределов. Непрерывность</b>	Числовые последовательности. Монотонные, ограниченные последовательности. Предел последовательности, свойства предела. Предел суммы, произведения и частного двух последовательностей. Число $e$ .  Предел функции. Свойства предела функции. Односторонние пределы. Предел суммы, произведения и частного двух функций. Непрерывные функции, их свойства. Непрерывность элементарных и сложных функций. Замечательные пределы. Точки разрыва, их классификация.	6	2
	<b>Практическое занятие.</b> Вычисление пределов с помощью замечательных пределов, раскрытие неопределенностей. Вычисление односторонних пределов, классификация точек разрыва.	6	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> проработка конспекта занятия, повторение пройденного на занятии материала, изучение дополнительной литературы, подготовка к практическому занятию	2	2
<b>Тема 4.2 Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной</b>	Определение производной функции. Производные основных элементарных функций. Дифференцируемость функции. Дифференциал функции. Производная сложной функции. Правила дифференцирования: производная суммы, произведения и частного. Производные и дифференциалы высших порядков. Раскрытие неопределенностей, правила Лопиталя. Возрастание и убывание функций, условия возрастания и убывания. Экстремумы функций, необходимое условие существования экстремума. Нахождение экстремумов с помощью первой производной. Выпуклые функции. Точки перегиба. Асимптоты. Полное исследование функции.	8	2
	<b>Практическое занятие.</b> Вычисление производных сложных функций. Производные и дифференциалы высших порядков. Правила Лопиталя. Полное исследование функции. Построение графиков.	6	3

	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> проработка конспекта занятия, повторение пройденного на занятии материала, изучение дополнительной литературы, подготовка к практическому занятию	8	2
<b>Тема 4.3</b> <b>Интегральное</b> <b>исчисление функции</b> <b>одной действительной</b> <b>переменной</b>	Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица основных интегралов. Метод замены переменных. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование некоторых иррациональных функций. Универсальная подстановка. Определенный интеграл, его свойства. Основная формула интегрального исчисления. Интегрирование заменой переменной и по частям в определенном интеграле. Приложения определенного интеграла в геометрии. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования. Понятие несобственных интегралов от неограниченных функций.	6	2
	<b>Практическое занятие.</b> Интегрирование заменой переменной и по частям в неопределенном интеграле. Интегрирование рациональных и иррациональных функций. Универсальная подстановка. Вычисление определенных интегралов. Вычисление площадей фигур с помощью определенных интегралов.	6	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> проработка конспекта занятия, повторение пройденного на занятии материала, изучение дополнительной литературы, подготовка к практическому занятию	8	2
<b>Тема 4.4</b> <b>Дифференциальное</b> <b>исчисление функции</b> <b>нескольких</b> <b>действительных</b> <b>переменных</b>	Функции нескольких действительных переменных. Основные понятия. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Свойства. Частные производные. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Дифференциал. Производные и дифференциалы высших порядков.	4	2
	<b>Практическое занятие.</b> Нахождение области определения и вычисление пределов для функции нескольких переменных. Вычисление частных производных и дифференциалов функций нескольких переменных.	6	3

	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> проработка конспекта занятия, повторение пройденного на занятии материала, изучение дополнительной литературы, подготовка к практическому занятию	5	2
<b>Тема 4.5 Интегральное исчисление функции нескольких действительных переменных</b>	Двойные интегралы и их свойства. Повторные интегралы. Сведение двойных интегралов к повторным в случае областей 1 и 2 типа. Приложения двойных интегралов.	5	2
	<b>Практическое занятие.</b> Вычисление двойных и повторных интегралов. Решение задач на приложения двойных интегралов.	6	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> проработка конспекта занятия, повторение пройденного на занятии материала, изучение дополнительной литературы, подготовка к практическому занятию	2	2
<b>Тема 4.6 Теория рядов</b>	Определение числового ряда, сумма ряда, остаток ряда. Свойства рядов. Необходимый признак сходимости рядов. Признаки сравнения положительных рядов. Признаки Даламбера и Коши, интегральный признак сходимости. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость. Функциональные последовательности и ряды. Степенные ряды. Радиус и интервал сходимости. Поведение степенного ряда на концах интервала сходимости. Область сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение элементарных функций в ряд. Ряды Фурье.	8	2
	<b>Практическое занятие.</b> Нахождение суммы ряда по определению. Исследование сходимости положительных рядов Исследование сходимости знакопередающихся рядов. Исследование числовых рядов на абсолютную и условную сходимость. Нахождение радиуса и области сходимости степенного ряда. Разложение элементарных функций в ряд Тейлора	6	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> проработка конспекта занятия, повторение пройденного на занятии материала, изучение дополнительной литературы, подготовка к практическому занятию	5	2

<b>Тема 4.7</b> <b>Обыкновенные</b> <b>дифференциальные</b> <b>уравнения</b>	<p>Определение обыкновенных дифференциальных уравнений. Общее и частное решения. Уравнения с разделёнными и разделяющимися переменными. Однородные уравнения 1-го порядка. Уравнения, приводящиеся к однородным. Линейные однородные и неоднородные уравнения 1-го порядка.</p> <p>Дифференциальные уравнения 2-го порядка. Линейные однородные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение степеней.</p>	8	2
	<p><b>Практическое занятие.</b> Решение дифференциальных уравнений 1-го порядка с разделяющимися переменными. Решение однородных дифференциальных уравнений 1-го порядка. Решение линейных дифференциальных уравнений 1-го порядка.</p> <p>Решение линейных однородных дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами.</p> <p>Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Решение дифференциальных уравнений, допускающих понижение степеней.</p>	8	3
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> проработка конспекта занятия, повторение пройденного на занятии материала, изучение дополнительной литературы, подготовка к практическому занятию.</p>	5	2
	<b>Всего:</b>	<b>180 часов.</b>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета «Математика»

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий «Математика»;
- стенды стационарные;
- стенды сменные;

Технические средства обучения:

- компьютеры с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедиапроектор;

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

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, дополнительной литературы.**

##### **Основная литература.**

**Григорьев В. П.** Элементы высшей математики : учебник для студ. учреждений сред.проф. образования / В. П. Григорьев, Ю. А. Дубинский. – 7-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2018. – 320 с.

**Григорьев В. П.** Сборник задач по высшей математике : учеб.пособие для студ.учреждений сред. проф. образования / В. П. Григорьев, Т. Н. Сабурова. – М.: Издательский центр «Академия», 2017. – 160 с.

##### **Дополнительная литература.**

**Архипов Г.И.** Лекции по математическому анализу /Под ред. В.А.Садовниченко. – М.: Высшая школа, 2016.

**Данко П. Е.** Высшая математика в упражнениях и задачах: в 2 т. /П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова. – М.: Высшая школа, 2016.

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

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения самостоятельных работ. Видом самостоятельной работы по данной учебной дисциплине может быть самостоятельное решение студентами задач и упражнений.

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>- применять методы дифференциального и интегрального исчисления;</li><li>- решать дифференциальные уравнения;</li></ul>	Самостоятельные и контрольные работы, тесты, решение задач, дифференцированный зачёт
<b>Знания:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии;</li><li>- основы дифференциального и интегрального исчисления.</li></ul>	Самостоятельные и контрольные работы, тесты, решение задач, дифференцированный зачёт