

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уфимский университет науки и технологий»
Институт среднего профессионального образования

Председатель ПЦК “ОПД”

_____ Т.П. Чеботарёва
«30» августа 2025 г.

Рабочая программа учебного предмета

ЕН.01 Элементы высшей математики

Наименование специальности

09.02.07 Информационные системы и программирование

Квалификация выпускника

Специалист по информационным ресурсам

Базовая подготовка

Форма обучения: очная

Уфа, 2025

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 декабря 2016 г. № 1547.

Организация-разработчик: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский университет науки и технологий» Институт среднего профессионального образования

СОДЕРЖАНИЕ

| | стр. |
|--|------|
| 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 3 |
| 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 4 |
| 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 8 |
| 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 9 |
| 5. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ | 12 |
| 6. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ (ОВЗ) | 14 |

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Элементы высшей математики

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена (далее – образовательная программа) в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

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

Дисциплина входит в математический и общий естественнонаучный учебный цикл образовательной программы по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

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

| Код ПК, ОК | Умения | Знания |
|--|--|--|
| OK 1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам OK 5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста | <ul style="list-style-type: none">– 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 | <ul style="list-style-type: none">– 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 110 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 84 часов;

самостоятельной работы обучающегося 26 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | <i>Объем часов</i> | |
|---|--------------------|------------------|
| | <i>3 семестр</i> | <i>4 семестр</i> |
| Максимальная учебная нагрузка (всего) | 48 | 62 |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) | 30 | 54 |
| в том числе: | | |
| лекции | 20 | 34 |
| практические занятия | 10 | 20 |
| курсовая работа (проект) (<i>если предусмотрено</i>) | - | - |
| Самостоятельная работа обучающегося (всего) | 18 | 8 |
| в том числе: | | |
| самостоятельная работа над курсовой работой (проектом) (<i>если предусмотрено</i>) | - | - |
| внеаудиторная самостоятельная работа с учебной литературой выполнение практических заданий | 18 | 8 |
| <i>Форма промежуточной аттестации</i> | | <i>экзамен</i> |

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины Элементы высшей математики

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся | Объем часов | | | | |
|---|---|--------------------|--|----|---|-----------|
| 1 | 2 | 3 | | | | |
| Тема 1. Матрицы и их определители | <p>Содержание учебного материала</p> <p>Понятие матрицы. Виды матриц. Сложение, вычитание матриц. Умножение матрицы на число. Умножение матриц. Определители. Базис. Определители второго, третьего, n-го порядка. Свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения. Обратная матрица. Ранг матрицы. Его определение с помощью миноров.</p> <p>Практическое занятие</p> <table border="1"> <tr> <td>1.</td> <td>Операции над матрицами. Вычисление определителей матриц.</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>Алгебраические дополнения. Обратная матрица.</td> </tr> </table> <p>Самостоятельная работа обучающихся: выполнение расчетных заданий.</p> | 1. | Операции над матрицами. Вычисление определителей матриц. | 2. | Алгебраические дополнения. Обратная матрица. | 12 |
| 1. | Операции над матрицами. Вычисление определителей матриц. | | | | | |
| 2. | Алгебраические дополнения. Обратная матрица. | | | | | |
| Тема 2. Системы линейных уравнений | <p>Содержание учебного материала</p> <p>Системы линейных уравнений. Решение систем линейных уравнений. Матричное решение систем линейных уравнений. Элементарные преобразования матриц. Теорема Кронекера-Капели. Исследование систем линейных уравнений. Формулы Крамера. Метод Гаусса для решения систем линейных уравнений, вычисления определителей и нахождения ранга матрицы.</p> <p>Практическое занятие</p> <table border="1"> <tr> <td>3.</td> <td>Решение систем линейных уравнений</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>Решение систем линейных уравнений различными методами</td> </tr> </table> <p>Самостоятельная работа обучающихся: подготовка опорного конспекта по теме «Решение систем линейных уравнений численными методами»</p> | 3. | Решение систем линейных уравнений | 4. | Решение систем линейных уравнений различными методами | 15 |
| 3. | Решение систем линейных уравнений | | | | | |
| 4. | Решение систем линейных уравнений различными методами | | | | | |
| Тема 3. Элементы аналитической геометрии | <p>Содержание учебного материала</p> <p>Метод координат. Прямая на плоскости. Различные виды уравнения прямой. Нормальный и направляющий векторы. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Кривые второго порядка на плоскости. Канонические уравнения окружности, эллипса, гиперболы, параболы. Полярные координаты. Построение линий, заданных уравнениями в полярных координатах. Связь между полярными и декартовыми координатами.</p> <p>Практическое занятие</p> <table border="1"> <tr> <td>5</td> <td>Решение задач на составление уравнений прямой.</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Решение задач по аналитической геометрии.</td> </tr> </table> | 5 | Решение задач на составление уравнений прямой. | 6 | Решение задач по аналитической геометрии. | 20 |
| 5 | Решение задач на составление уравнений прямой. | | | | | |
| 6 | Решение задач по аналитической геометрии. | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|---|---------------------|---|--------------------------|---|--------------------------|--|--------------------------|
| | Самостоятельная работа обучающихся: подготовка опорного конспекта по теме «Полярная система координат» | 4 | | | | | | |
| Тема 4. Дифференциальное и интегральное исчисление функций одной действительной переменной. | <p>Содержание учебного материала</p> <p>Производные и дифференциалы высших порядков. Приложение производных высшего порядка. Правило Лопитала. Неопределенный интеграл, его свойства, методы вычисления. Методы вычисления неопределенного интеграла: непосредственное интегрирование, замена переменных, внесение под знак дифференциала, интегрирование по частям. Определенный интеграл, его свойства, методы вычисления. Несобственный интеграл.</p> <p>Практическое занятие</p> <table border="1"> <tr> <td>7</td><td>Дифференцирование функций. Производные и дифференциалы высших порядков.</td></tr> <tr> <td>8</td><td>Исследование функций. Построение графиков.</td></tr> <tr> <td>9</td><td>Вычисление интегралов различными методами.</td></tr> </table> <p>Самостоятельная работа обучающихся: выполнение расчетных заданий.</p> | 7 | Дифференцирование функций. Производные и дифференциалы высших порядков. | 8 | Исследование функций. Построение графиков. | 9 | Вычисление интегралов различными методами. | 11 4 4 3 |
| 7 | Дифференцирование функций. Производные и дифференциалы высших порядков. | | | | | | | |
| 8 | Исследование функций. Построение графиков. | | | | | | | |
| 9 | Вычисление интегралов различными методами. | | | | | | | |
| Тема 5. Дифференциальное исчисление функций нескольких действительных переменных | <p>Содержание учебного материала</p> <p>Функция нескольких переменных. Частные производные. Полный дифференциал. Производные сложных и неявных функций. Частные производные высших порядков. Дифференциалы высших порядка. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Исследование функции на экстремум. Наименьшее и наибольшее значения функции.</p> <p>Практическое занятие</p> <table border="1"> <tr> <td>10</td><td>Вычисление частных производных и дифференциалов функции нескольких действительных переменных.</td></tr> <tr> <td>11</td><td>Экстремум функции нескольких действительных переменных.</td></tr> </table> <p>Самостоятельная работа обучающихся: выполнение расчетных заданий.</p> | 10 | Вычисление частных производных и дифференциалов функции нескольких действительных переменных. | 11 | Экстремум функции нескольких действительных переменных. | 13 6 4 3 | | |
| 10 | Вычисление частных производных и дифференциалов функции нескольких действительных переменных. | | | | | | | |
| 11 | Экстремум функции нескольких действительных переменных. | | | | | | | |
| Тема 6. Интегральное исчисление функций нескольких действительных переменных | <p>Содержание учебного материала</p> <p>Двойные интегралы и их свойства. Вычисление с помощью повторного интегрирования. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах. Приложения двойного интеграла.</p> <p>Практическое занятие</p> <table border="1"> <tr> <td>12</td><td>Нахождение двойных интегралов</td></tr> </table> <p>Самостоятельная работа обучающихся: выполнение расчетных заданий.</p> | 12 | Нахождение двойных интегралов | 13 6 4 3 | | | | |
| 12 | Нахождение двойных интегралов | | | | | | | |
| Тема 7. Теория рядов. | <p>Содержание учебного материала</p> <p>Определение числового ряда. Свойства рядов. Функциональные последовательности и ряды. Исследование сходимости рядов. Степенные ряды. Разложение функций в степенные ряды.</p> <p>Практическое занятие</p> | 13 6 4 | | | | | | |

| | | | |
|---|----|--|------------|
| | 13 | Исследование рядов на сходимость. | |
| | 14 | Степенные ряды. Разложение функций в степенные ряды. | |
| | | <i>Самостоятельная работа обучающихся:</i> выполнение расчетных заданий. | 3 |
| Тема 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения. | | Содержание учебного материала | 13 |
| | | Определение дифференциального уравнения. Общее и частное решения. Уравнения с разделенными и разделяющимися переменными. Однородные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли. Методы решения дифференциальных уравнений высших порядков. | 8 |
| | | Практическое занятие | |
| | 15 | Решение простейших дифференциальных уравнений 1 -го порядка. | 2 |
| | | <i>Самостоятельная работа обучающихся:</i> выполнение расчетных заданий. | 3 |
| | | Максимальная учебная нагрузка: | 110 |

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия кабинета «Математика».

Оборудование кабинета и рабочих мест кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- печатные пособия: тематические таблицы по математике (стенды).

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедиапроектор.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Антонов, В. И. Элементарная и высшая математика : учебное пособие для СПО / В. И. Антонов, Ф. И. Копелевич. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 136 с. — ISBN 978-5-507-50675-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/456815> (дата обращения: 24.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Высшая математика : учебное пособие / В. П. Вербная, О. В. Григоренко, О. М. Логачёва, О. Г. Павловская. — Новосибирск : СГУГИТ, 2024. — 141 с. — ISBN 978-5-907711-71-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/484886> (дата обращения: 24.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительные источники:

1. Высшая математика : методические указания / составитель Т. А. Черняк. — Санкт-Петербург : СПБГУ ГА им. А.А. Новикова, 2024. — 165 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/438716> (дата обращения: 24.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

| Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания) | Формы и методы контроля результатов обучения |
|--|--|
| Умения | Основные методы контроля знаний: текущий, периодический и итоговый контроль. |
| выполнять операции над комплексными числами; | |
| выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений; | |
| применять методы дифференциального и интегрального исчисления решать дифференциальные уравнения; | |
| Знания | Текущий контроль проводится в форме: <ul style="list-style-type: none"> • устного опроса; • письменного опроса (самостоятельной и контрольной работы); • проверки выполнения письменных домашних работ; • тестирования по темам; • подготовки сообщений; • написания рефератов и творческих работ; • создания презентаций по выбранной тематике. |
| о роли и месте математики в современном мире, общности ее понятий и представлений; | Проверка может быть индивидуальной, фронтальной и комбинированной. |
| основы линейной алгебры и аналитической геометрии; | |
| основные понятия и методы дифференциального и интегрального исчисления; | |
| основные численные методы решения математических задач; | |
| методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности. | Периодический контроль в форме: письменной работы по каждому разделу дисциплины. |
| | Итоговый контроль в форме: экзамен. |

| Форма контроля результатов обучения | Критерии оценки результатов обучения |
|--|---|
| Проверочная, контрольная работа | <ul style="list-style-type: none"> – «отлично» выставляется обучающемуся, если работа выполнена полностью, или в ней имеются несущественные ошибки; на качественные и теоретические вопросы дан полный, исчерпывающий ответ литературным языком с соблюдением математической терминологии в определенной логической последовательности, приводит новые примеры, устанавливает связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу, умеет применить знания в новой ситуации; – «хорошо» выставляется обучающемуся, если работа выполнена полностью или не менее чем на 80 % от объема задания, но в ней имеются недочеты и |

| | |
|--------------|---|
| | <p>несущественные ошибки; ответ на качественные и теоретические вопросы удовлетворяет вышеперечисленным требованиям, но содержит неточности в изложении фактов, определений, понятий, объяснении взаимосвязей, выводах и решении задач; учащийся испытывает трудности в применении знаний в новой ситуации, не в достаточной мере использует связи с ранее изученным материалом.</p> <ul style="list-style-type: none"> – «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если выполнена в основном верно (объем выполненной части составляет не менее 2/3 от общего объема), но допущены существенные неточности; обучающийся обнаруживает понимание учебного материала при недостаточной полноте усвоения понятий и закономерностей; умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении качественных задач и сложных количественных задач, требующих преобразования формул. – «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если работа в основном не выполнена (объем выполненной части менее 2/3 от общего объема задания); обучающийся показывает незнание основных понятий, непонимание изученных закономерностей и взаимосвязей, не умеет решать количественные и качественные задачи. |
| Тестирование | Оценивается дифференцированно в соответствии с критериями оценок (см. таблицу из п.5) |
| Устный опрос | <ul style="list-style-type: none"> – «отлично» выставляется обучающемуся, если он полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой; изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя математическую и специализированную терминологию и символику; правильно выполнил графическое изображение и иные чертежи и графики, сопутствующие ответу; показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания; продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков; отвечал самостоятельно без наводящих вопросов. – «хорошо» выставляется обучающемуся, если ответ имеет один из недостатков: в изложении допущены небольшие пробелы, не искажившие логического и информационного содержания ответа; нет определенной логической последовательности, неточно используется математическая и специализированная терминология и символика; допущены один-два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные |

| | |
|--|---|
| | <p>по замечанию преподавателя; допущены ошибки или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию или вопросу преподавателя.</p> <ul style="list-style-type: none"> – «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса, имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, чертежах, блок-схем и выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов преподавателя; обучающийся не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме; при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков. – «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание обучающимся большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в чертежах, блок-схемах и иных выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя. |
|--|---|

5. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4 семестр обучения. Форма контроля – «Экзамен»

Вопросы для проведения экзамена за 4 семестр
по дисциплине «Элементы высшей математики»

1. Правило Лопиталя.
2. Производные и дифференциалы высших порядков.
3. Нахождение экстремумов функции. Анализ и построение графиков функций.
4. Неопределенный и определенный интеграл и его свойства.
5. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования.
6. Вычисление определенных интегралов. Применение определенных интегралов.
7. Дифференциальные уравнения. Задачи Коши. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
8. Однородные дифференциальные уравнения I порядка.
9. Линейные дифференциальные уравнения I порядка.
10. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
11. Функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функции нескольких переменных.
12. Частные производные. Дифференцируемость функции нескольких переменных.
13. Производные высших порядков и дифференциалы высших порядков.
14. Двойные интегралы и их свойства.
15. Повторные интегралы.
16. Приложение двойных интегралов.
17. Понятие числового ряда и его суммы, свойства рядов. Признаки сходимости рядов. Признак Даламбера.
18. Понятие абсолютной и условной сходимости числовых рядов. Признак Лейбница.
19. Формула и ряд Тейлора.
20. Понятие матрицы, действия над матрицами и их свойства.
21. Определители матриц второго и третьего порядка.
22. Матричные уравнения. Решение систем линейных уравнений матричным методом.
23. Методом Крамера при решении систем линейных уравнений.
24. Метод Гаусса при решении систем линейных уравнений.
25. Понятие кривой второго порядка. Уравнение прямой на плоскости.
26. Понятие кривой второго порядка. Окружность.
27. Понятие кривой второго порядка. Эллипс.

28. Понятие кривой второго порядка. Гипербола.
29. Понятие кривой второго порядка. Парабола.
- 30.Функция нескольких переменных.
- 31.Частные производные. Полный дифференциал.
- 32.Производные сложных и неявных функций. Частные производные высших порядков.
- 33.Дифференциалы высших порядка.
- 34.Касательная плоскость и нормаль к поверхности.

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой:

| Процент результативности (правильных ответов) | Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений | |
|---|--|---------------------|
| | балл (отметка) | вербальный аналог |
| 90 ÷ 100 | 5 | отлично |
| 80 ÷ 89 | 4 | хорошо |
| 70 ÷ 79 | 3 | удовлетворительно |
| менее 70 | 2 | неудовлетворительно |

Критерии оценки:

- 90 ÷ 100% (5 баллов) присваивается обучающемуся, если он полностью выполнил задание билета: дал правильные ответы на все вопросы и решил все задачи;
- 80 ÷ 89% (4 балла) присваивается обучающемуся, если он полностью выполнил одно практическое задание билета, дал правильный ответ на теоретический вопрос, либо выполнил два практических задания, но не смог правильно ответить на теоретический вопрос;
- 70 ÷ 79 % (3 балла) присваивается обучающемуся, если он полностью выполнил одно практическое задание билета, дал практически правильный ответ на теоретический вопрос;
- менее 70% (2 балла) присваивается обучающемуся, если он не смог выполнить ни одного практического задания билета.

6. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ (ОВЗ)

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.