

Приказ № 266 от «15» июня 2016 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ

2016 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного стандарта (далее - ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 09.02.03 Программирование в компьютерных системах

Организация - разработчик: государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Чувашской Республики «Канашский педагогический колледж» Министерства образования и молодежной политики Чувашской Республики

Разработчики: Федорова А.А., преподаватель высшей квалификационной категории

Одобрена предметно-цикловой комиссией
естественнонаучных дисциплин и информатики
Протокол № 11 от 14 июня 2016 г.

Согласовано
Заместитель директора по УР

Председатель ПЦК _____ Федорова А.А.

_____ Алексеева В.Н.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	16

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ

1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью примерной основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по профессиям СПО.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: дисциплина входит в математический и общий естественнонаучный цикл.

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

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

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

уметь:

- выполнять операции над матрицами;
- решать системы линейных уравнений;
- решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости;
- применять методы дифференциального и интегрального исчисления;
- уметь решать дифференциальные уравнения;
- пользоваться понятиями теории комплексных чисел.

Специалист по программированию в компьютерных системах должен обладать общими компетенциями, включающими в себя способность:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, определять 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 в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчинённых), за 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.

Специалист по программированию в компьютерных системах должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими основным видам профессиональной деятельности:

ПК 1.1. Выполнять разработку спецификаций отдельных компонент.

ПК 1.2. Осуществлять разработку кода программного продукта на основе готовых спецификаций на уровне модуля.

ПК 2.4. Реализовывать методы и технологии защиты информации в базах данных.

ПК 3.4. Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев.

1.4.Рекомендуемое количество часов на освоение примерной программы учебной дисциплины:

Максимальной учебной нагрузки обучающегося 219 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 146 часов; самостоятельной работы обучающегося 73 часа.

2.СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1.Объём учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	219
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	146
в том числе:	
теоретические занятия	94
практические занятия	52
в том числе контрольные работы	7
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	73
в том числе:	
Реферат	16
Подготовка сообщения	30
Решение задач	27
Промежуточная аттестация в форме комплексного экзамена в 4 семестре	

2.2. Примерный тематический план и содержание учебной дисциплины «Элементы высшей математики»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Раздел 1. Элементы линейной алгебры.		30
Тема 1.1. Матрицы и определители.	Содержание учебного материала. Введение. Роль математики в современном мире. Виды матриц. Операции над матрицами. Основные сведения о матрицах: элементы матрицы, размер и порядок квадратной матрицы; вектор – строка, вектор – столбец; нулевая, единичная, диагональная, треугольная, симметричная, кососимметричная, транспонированная матрица. Определители квадратных матриц. Свойства определителей. Алгебраическое дополнение, минор элемента матрицы; теорема Лапласа; правило Сарруса (треугольников). Обращение матриц. Алгоритм определения обратной матрицы; присоединённая матрица; обратная матрица.	8
	Практические занятия.	4
	1 - 2. Вычисление значения матричного многочлена. 3. Вычисление определителей третьего и четвёртого порядков. 4. Обращение матриц.	
Тема 1.2. Системы линейных уравнений.	Содержание учебного материала. Системы линейных уравнений (СЛУ). Совместная и несовместная системы, определённая и неопределённая системы. Равносильные преобразования. Метод Гаусса. Прямой и обратный ход метода; расширенная матрица системы.	3
	Практические занятия.	5
	1. Решение СЛАУ методом обратной матрицы. 2 – 3. Метод Крамера решения систем линейных алгебраических уравнений. 4 - 5. Метод Гаусса решения систем линейных алгебраических уравнений.	
	Контрольная работа № 1 «Решение систем линейных уравнений».	2
Тема 1.3. Основы теории комплексных чисел.	Содержание учебного материала. Алгебраическая форма комплексного числа. Операции с комплексными числами в алгебраической форме; свойства операций; действительная и мнимая части числа; сопряжённое комплексное число; мнимая единица. Тригонометрическая форма комплексного числа. Модуль и аргумент комплексного числа; Геометрическое изображение комплексных чисел; операции с комплексными числами в тригонометрической форме: умножение, деление, возведение в натуральную степень, извлечение корня. Решение двучленных и квадратных уравнений с комплексными коэффициентами.	5
	Практические занятия.	3
	1. Действия с числами в алгебраической форме. 2. Решение уравнений с комплексными коэффициентами. 3. Решение систем линейных уравнений с комплексными коэффициентами.	

	Самостоятельная работа: выполнение домашних заданий по разделу 1. Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы.	16
	1. Ранг матрицы - 2. 2. Свойства определителей - 2. 3. Метод Жордана – Гаусса решения СЛУ - 2. 4. Решение систем m линейных уравнений с n переменными - 2. 5. Показательная форма комплексного числа - 2. 6. Обращение матриц путём элементарных преобразований - 2. 7. Решение матричных уравнений - 2. 8. Решение однородных уравнений - 2.	
Раздел 2. Элементы аналитической геометрии.		38
Тема 2.1. Векторы на плоскости и в пространстве.	Содержание учебного материала. Векторы на плоскости и в пространстве. Операции над векторами. Равные векторы, нулевой вектор, противоположный вектор, коллинеарные и компланарные векторы; декартовы координаты вектора; длина вектора, угол между векторами; правило треугольника, параллелограмма, параллелепипеда, многоугольника; разложение вектора в прямоугольный базис; скалярное, векторное и смешанное произведение векторов.	2
	Практические занятия.	4
	1. Действия с векторами в геометрической форме. 2 - 3. Действия с векторами в координатной форме. 4. Разложение вектора в прямоугольный базис.	
Тема 2.2. Прямоугольная система координат в пространстве.	Содержание учебного материала. Прямоугольная система координат в пространстве. Расстояние между точками; деление отрезка в данном отношении; радиус – вектор, координаты вектора; действия с векторами в координатной форме.	1
	Практические занятия.	1
	1. Расстояние между точками в пространстве.	
Тема 2.3. Уравнения прямой и плоскости в пространстве.	Содержание учебного материала. Различные виды уравнения прямой на плоскости. Уравнение с угловым коэффициентом и его частные случаи; уравнение прямой, проходящей через данную точку в данном направлении; уравнение пучка прямых; уравнение прямой, проходящей через две точки; уравнение прямой в отрезках; общее уравнение прямой. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых; расстояние от точки до прямой; угол между прямыми; расстояние между параллельными прямыми. Различные виды уравнений плоскости. Взаимное расположение плоскостей; уравнение плоскости, проходящей через данную точку и перпендикулярной данному вектору; уравнение плоскости, проходящей через три точки; уравнение связки плоскостей; уравнение плоскости в отрезках; нормальное уравнение плоскости; общее уравнение плоскости и его частные случаи; расстояние от точки до плоскости, между плоскостями. Способы задания прямой в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости; каноническое, параметрическое уравнения прямой; уравнения прямой, проходящей через две точки.	7
	Практические занятия.	3

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Уравнения прямой на плоскости. 2. Угол между прямыми. 3. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве. 	
Тема 2.4. Линии второго порядка.	Содержание учебного материала. Общее уравнение линий второго порядка. Уравнение окружности; каноническое и общее уравнение; центр и радиус окружности. Эллипс. Каноническое и общее уравнения эллипса; числовые характеристики. Гипербола. Каноническое и общее уравнения гиперболы; частные случаи; график дробно – линейной функции; числовые характеристики. Парабола. Канонические и общее уравнения параболы; числовые характеристики.	4
	Практические занятия.	14
	<ol style="list-style-type: none"> 1.2. Решение задач на применение свойств окружности. 3. Уравнение эллипса. 4 - 5. Решение задач на применение свойств эллипса. 6 - 7. Решение задач на применение свойств гиперболы. 8. Уравнение параболы. 9 - 10. Решение задач на применение свойств параболы. 11 - 12. Построение линий второго порядка в декартовых координатах. 13 - 14. Построение кривых второго порядка в полярных координатах. 	
	Контрольная работа № 2 «Аналитическая геометрия».	
	Самостоятельная работа: выполнение домашних заданий по разделу 2. Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы.	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Цилиндрические координаты в пространстве - 2. 2. Сферические координаты в пространстве - 2. 3. Полярные координаты точки - 2. 4. Полярное уравнение линии - 3. 5. Векторно-параметрические уравнения прямой - 2. 6. Некоторые замечательные кривые на плоскости - 2. 7. Некоторые замечательные кривые в пространстве - 2. 8. Нормальное уравнение плоскости - 2. 9. Практические применения линий второго порядка - 3. 	20
Раздел 3. Основы математического анализа.		54
Тема 3.1. Теория пределов и непрерывности функций.	Содержание учебного материала. Предел функции в бесконечности. Основные теоремы о пределах; правила раскрытия неопределённостей. Предел функции в точке. Правила раскрытия неопределённости. I и II замечательные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Эквивалентность бесконечно малых величин; связь между бесконечно малыми и бесконечно большими величинами. Непрерывность функций. Непрерывность функции в точке и на отрезке.	8
	Практические занятия.	2

	1. Пределы функций в бесконечности и в точке. 2. Применение формул I и II замечательных пределов и эквивалентности бесконечно малых величин.	
	Контрольная работа № 3 «Теория пределов функций».	1
	Тема 3.2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной.	8
	Содержание учебного материала. Понятие о производной. Правила и формулы дифференцирования. Производная сложной функции; степенно – показательной функции; обратных функций; неявных функций; параметрических функций; производные высших порядков. Исследование функций с помощью производной. Схема исследования функции; уравнение касательной к графику функции; наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке; монотонность функции, точки экстремума; промежутки выпуклости графика функции, точки перегиба; асимптоты графика функции.	
	Практические занятия.	3
	1. Производные сложных функций. 2. Производные степенно-показательных функций. 3. Исследование и построение графиков дробно – рациональных функций.	
	Тема 3.3. Дифференциальное исчисление функций двух переменных	6
	Содержание учебного материала. Понятие функции двух переменных. Область определения функции; график функции; линии уровня функции. Частные производные функции двух переменных. Частные приращения функции; дифференциал функции; производная по направлению; градиент. Экстремумы функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции в заданной области. Уравнения касательной и нормали к графику функции.	
	Практические занятия.	2
	1. Производная по направлению вектора. Градиент. 2. Экстремумы функции двух переменных.	
	Контрольная работа № 4 «Дифференциальное исчисление функций».	1
	Тема 3.4. Интегральное исчисление функций.	8
	Содержание учебного материала. Первообразная функция и неопределённый интеграл. Таблица основных интегралов; непосредственное интегрирование; метод замены переменной и метод интегрирования по частям в неопределённом интеграле; интегрирование дробно – рациональных функций; интегрирование некоторых видов иррациональностей; интегрирование тригонометрических функций; подстановки Эйлера. Определённый интеграл. Формула Ньютона – Лейбница. Метод замены переменной и метод интегрирования по частям в определённом интеграле; виды несобственных интегралов. Геометрический смысл определённого интеграла. Площадь плоской фигуры; объём тела вращения; площадь поверхности тела вращения. Понятие двойного интеграла. Случаи прямолинейной и криволинейной областей интегрирования; геометрические приложения двойного интеграла.	
	Практические занятия.	2
	1. Методы решения неопределённых интегралов. 2. Геометрические приложения определённого интеграла.	
	Контрольная работа № 5 «Интегральное исчисление функций».	1
	Тема 3.5. Числовые и функциональные ряды.	4
	Содержание учебного материала. Основные понятия теории рядов. Числовой ряд. Сумма ряда. Признаки сходимости знакопостоянных рядов. Признаки сходимости знакпеременных рядов.	

Тема 3.6. Дифференциальные уравнения.	Содержание учебного материала. Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Порядок дифференциального уравнения; общее, частное, особое решение; уравнения, разрешимые относительно производной. Дифференциальные уравнения I порядка. Уравнения с разделяющимися переменными; однородные дифференциальные уравнения; линейные дифференциальные уравнения; уравнения Бернулли; уравнения в полных дифференциалах. Дифференциальные уравнения II порядка. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка; уравнения, решаемые интегрированием; однородные уравнения с постоянными коэффициентами.	7
	Практические занятия.	1
	1. Решение дифференциальных уравнений.	
	Самостоятельная работа: Выполнение домашних заданий по разделу 3. Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы.	23
	Правило Лопиталя. Применение непрерывности функции для оценки пределов. Дифференцирование и интегрирование гиперболических функций - 2. Уравнение касательной плоскости и нормали к графику функции двух переменных. Построение графиков элементарных функций - 2. Построение графиков тригонометрических и обратных тригонометрических функций. Решение задач на оптимизацию. Условный экстремум функции двух переменных. Функция Лагранжа. Замена переменной в двойном интеграле. Интегрирование дифференциальных биномов - 2. Применение дифференциала первого порядка в приближённых вычислениях. Применение дифференциала второго порядка в приближённых вычислениях. Исследование сходимости несобственных интегралов. Числовые ряды. Признаки сходимости рядов с положительными членами. Числовые ряды. Признаки сходимости знакопеременных рядов. Функциональные ряды. Определение области сходимости степенного ряда - 2. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Разложение функций в ряд Тейлора.	
Раздел 4. Численные методы.		24
Тема 4.1. Действия с приближёнными числами.	Содержание учебного материала. Действия с приближёнными числами. Правила округления чисел; понятия абсолютной и относительной погрешностей, их предельных значений; верхняя и нижняя границы приближённого числа; десятичные знаки числа, значащие цифры числа; точные и сомнительные цифры; правила действий с приближёнными числами по способу подсчёта цифр и методом граничных погрешностей.	2
	Практические занятия.	3
	1. Округление чисел. Расчёт погрешностей измерения и вычисления. 2. Приближенные вычисления по правилу подсчета цифр. 3. Приближенные вычисления методом граничных погрешностей.	

Тема 4.2. Численное решение алгебраических уравнений и их систем.	Содержание учебного материала. Два этапа отыскания корня уравнения. Отделение корня; прямые и итерационные методы решения; теорема Гюя; скорость и условия сходимости процесса; уточнение корня методом дихотомии. Методы решения уравнений. Метод простой итерации, метод касательных, метод секущих; достаточные признаки сходимости итерационных методов. Методы решения систем алгебраических уравнений. Условия и порядок сходимости итерационного процесса; метод Гаусса по схеме единственного деления, строчная и контрольная суммы, невязки, прямой и обратный ход решения; метод простой итерации; метод Гаусса – Зейделя.	4
	Практические занятия.	1
	1. Численное решение алгебраических уравнений.	
Тема 4.3. Приближение функций.	Содержание учебного материала. Аппроксимация функций. Интерполяционная формула Лагранжа; многочлен Лагранжа; вспомогательный многочлен; линейная и квадратичная интерполяция. Табулирование/ Интерполяционная формула Ньютона. Разности различных порядков, разделённые разности; интерполяционный многочлен Ньютона, случай равноотстоящих узлов интерполяции; интерполирование «вперёд» и «назад»; экстраполяция функций. Определение эмпирической зависимости таблично заданной функции; система нормальных уравнений для линейной и квадратичной зависимости.	3
	Практические занятия.	3
	1. Интерполяционный многочлен Лагранжа. 2. Интерполяционный многочлен Ньютона 3. Метод наименьших квадратов.	
Темы 4.4. Численное интегрирование.	Содержание учебного материала. Методы численного интегрирования. Квадратурные формы Ньютона – Котеса; методы левых, правых и средних прямоугольников; метод трапеций; метод Симпсона; интегрирование методом разложения подынтегральной функции в ряд Тейлора; погрешность метода.	3
	Практические занятия.	1
	Численное интегрирование методами прямоугольников трапеций и Симпсона	
Темы 4.5. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений.	Содержание учебного материала. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Постановка задачи; метод Эйлера; метод Рунге – Кутты; эмпирический критерий оценки точности решения дифференциального уравнения; решение задачи Коши.	3
	Контрольная работа № 6 « Численные методы».	1
	Самостоятельная работа: выполнение домашних заданий по разделу 4.	14
	Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы.	
	Метод Пикара численного решения дифференциальных уравнений.-2. Метод Чебышева численного решения уравнений -2. Определение квадратичной эмпирической зависимости методом наименьших квадратов.-2 Определение гиперболической эмпирической зависимости методом наименьших квадратов.-2 Определение показательной эмпирической зависимости методом наименьших квадратов.-2 Определение логарифмической эмпирической зависимости методом наименьших квадратов.-2 Метод Ньютона – Котеса численного интегрирования.-2	

3.УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Требования к минимальному материально – техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета математики.

Оборудование учебного кабинета:

Посадочные места по количеству обучающихся;

Рабочее место преподавателя;

Комплект УМК;

Наглядно – методические пособия;

Образцы геометрических тел;

Комплект учебных инструментов.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет – ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. В.С. Шипачев. Задачник по высшей математике. Высшая школа - М, 2003.
2. И.М. Лапчик, М.И. Рагулина, Е.К. Хеннер. Элементы численных методов учебник для студентов среднего профессионального образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2007.
3. Турчак Л.И., Плотников П.В. Основы численных методов. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005.

Дополнительные источники:

1. П.Е.Данко, А.Г.Попов, Т.Я.Кожевникова. Высшая математика в упражнениях и задачах: М, Высшая школа, 1999.
- 2.Н.Ш.Кремер и др. Высшая математика для экономистов. - М.ЮНИТИ. 2001.
- 3.Общий курс высшей математики для экономистов. Учебник /под редакцией/В. И. Ермакова-М; ИНФРА-М, 2001.
- 4.И.И.Барвин. В.Л.Матросов. Высшая математика: М: ВЛАДОС, 2002.
5. А.С. Шапкин. Задачи с решениями., М, Просвещение, 2005.
6. П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова. Высшая математика в упражнениях и задачах. Учебное пособие для ВУЗов. М., Высшая школа, 1999.
7. Численные методы : Учебное пособие для студентов втузов. – М.: Дрофа, 2003.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные навыки)	Основные показатели оценки результатов обучения	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
1	2	3
Умения:		
выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений	выполняет операции сложения и вычитания матриц	самостоятельная работа
	выполняет операцию умножения матрицы на число	
	выполняет операцию умножения матриц	
	выполняет операцию возведения матрицы с целую неотрицательную степень	
	вычисляет определители второго порядка	самостоятельная работа
	вычисляет определители третьего порядка по правилу Сарруса	
	вычисляет определители третьего порядка по теореме Лапласа	
	вычисляет определители четвёртого порядка по теореме Лапласа	
	вычисляет определители четвёртого порядка с помощью элементарных преобразований к треугольному виду	практическое занятие, внеаудиторная самостоятельная работа
	применяет свойства определителей	
	решает уравнения и неравенства с определителем	
	выполняет операцию транспонирования матрицы	
	вычисляет алгебраические дополнения элементов матрицы	самостоятельная работа
	применяет алгоритм обращения матрицы	
	решает СЛУ матричным методом	
	решает СЛУ методом Крамера	
	решает СЛУ методом Гаусса	контрольная работа
применять методы дифференциального и интегрального исчисления	находит производные линейных функций	практические занятия
	находит производные степенных функций	практические занятия
	находит производные показательных функций	практические занятия
	находит производные логарифмических функций	практические занятия
	находит производные тригонометрических функций	практические занятия
	находит производные обратных	практические занятия

	тригонометрических функций	
	находит производные сложных функций	практические занятия
	находит производные степенно – показательных функций	практические занятия
	находит производные неявных функций	практические занятия
	находит производные параметрических функций	практические занятия
	находит производные высших порядков	практические занятия
	применяет правило дифференцирования суммы и разности функций	самостоятельная работа
	применяет правило дифференцирования произведения функций	
	применяет правило дифференцирования частного функций	
	применяет правило дифференцирования сложных функций	
	исследует функцию на монотонность	практические занятия
	исследует функцию на экстремумы	практические занятия
	исследует функцию на наибольшее и наименьшее значения на отрезке	практические занятия
	исследует функцию на выпуклость и точки перегиба	практические занятия
	определяет уравнение касательной к графику функции в данной точке	практические занятия
	определяет уравнения асимптот графика функции	практические занятия
	строит графики целых функций на основании исследования функции по общей схеме исследования	самостоятельная работа
	строит графики дробно - рациональных функций на основании исследования функции по общей схеме исследования	
	строит графики иррациональных функций на основании исследования функции по общей схеме исследования	
	строит графики показательных функций на основании исследования функции по общей схеме исследования	самостоятельная работа
	строит графики логарифмических функций на основании исследования функции по общей схеме исследования	
	строит графики тригонометрических функций на основании исследования функции по общей схеме исследования	самостоятельная работа
	строит графики обратных тригонометрических функций на основании исследования функции по общей схеме исследования	
	применяет таблицу основных интегралов для непосредственного интегрирования функций	самостоятельная работа
	применяет метод разложения на слагаемые при непосредственном интегрировании функций	
	применяет третье правило первообразной	

	для интегрирования функций от линейных аргументов	
	применяет метод замены переменной в неопределённом интеграле	практические занятия
	применяет метод интегрирования по частям в неопределённом интеграле	практические занятия
	применяет приём выхода из цикла при интегрировании по частям	практические занятия
	интегрирует рациональные дроби	практические занятия
	интегрирует простейшие иррациональности	практические занятия
	интегрирует тригонометрические функции	практические занятия
	применяет универсальные подстановки	практические занятия
	применяет подстановки Эйлера	практические занятия
	применяет метод неопределённых коэффициентов	практические занятия
	применяет формулу Ньютона – Лейбница для определённого интеграла	самостоятельная работа
	применяет метод замены переменной в определённом интеграле	
	применяет метод интегрирования по частям в определённом интеграле	
	вычисляет площадь криволинейной трапеции	практические занятия
	вычисляет площадь фигуры, ограниченной графиками функций	самостоятельная работа
	вычисляет объём тела вращения	
	вычисляет площадь поверхности тела вращения	внеаудиторная самостоятельная работа
	вычисляет длину дуги	
	вычисляет несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования	практические занятия
	вычисляет несобственные интегралы от неограниченных функций	практические занятия
	находит область определения функции двух переменных	практические занятия
	строит линии уровня функции двух переменных	практические занятия
	находит частные производные первого порядка	самостоятельная работа
	вычисляет градиент функции	
	вычисляет производную по направлению данного вектора	
	находит дифференциал первого порядка	практические занятия
	составляет уравнение касательной к графику функции двух переменных	
	составляет уравнение нормали к графику функции двух переменных	практические занятия
	находит частные производные второго порядка	практические занятия
	находит дифференциал второго порядка	самостоятельная работа
	применяет дифференциал к приближённым вычислениям	
	исследует функцию двух переменных на экстремум	практические занятия
	исследует функцию двух переменных на	самостоятельная

	наибольшее и наименьшее значения в ограниченной области	работа
	исследует функцию двух переменных на условный экстремум с заданным уравнением связи	внеаудиторная самостоятельная работа
	изменяет порядок интегрирования в двойном интеграле	самостоятельная работа
	вычисляет двойной интеграл на прямоугольной области	
	вычисляет двойной интеграл на криволинейной области	
	вычисляет площади фигур с помощью двойного интеграла	практические занятия
	вычисляет объёмы тел с помощью двойного интеграла	практические занятия
	применяет основные теоремы о пределах	самостоятельная работа
	решает пределы функции в точке	
	решает пределы функции в бесконечности	
	решает I замечательный предел	самостоятельная работа
	решает II замечательный предел	
	применяет сравнение бесконечно больших величин	самостоятельная работа
	применяет сравнение эквивалентных бесконечно малых величин	
	использует свойства бесконечно больших и бесконечно малых величин	
	использует связь между бесконечно малыми и бесконечно большими величинами	
	применяет правило Лопиталья	практические занятия
	исследует функцию на непрерывность	самостоятельная работа
	применяет непрерывность функций при оценке пределов	практические занятия
уметь решать дифференциальные уравнения	решает дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными	контрольная работа
	решает линейные дифференциальные уравнения	
	решает уравнения Бернулли	
	решает однородные дифференциальные уравнения	
	решает уравнения в полных дифференциалах	
	решает уравнения II порядка, допускающие понижение порядка	практические занятия
	решает однородные дифференциальные уравнения II порядка с постоянными коэффициентами	практические занятия
	решает уравнения высших порядков многократным интегрированием	практические занятия
выполнять операции на множестве комплексных чисел	выполняет действия с комплексными числами в алгебраической форме	практические занятия
	выполняет действия с комплексными числами в тригонометрической форме	практические занятия

	изображает комплексное число геометрически	практические занятия
	применяет формулу Муавра для возведения комплексного числа в целую неотрицательную степень	самостоятельная работа
	извлекает корень n – ой степени из комплексного числа	
	решает двучленные уравнения	самостоятельная работа
	решает квадратные уравнения с действительными коэффициентами	
	решает квадратные уравнения с мнимыми коэффициентами	
	решает системы линейных уравнений с мнимыми коэффициентами методом Крамера	внеаудиторная самостоятельная работа
решать задачи с применением численных методов	округляет числа до заданного разряда	самостоятельная работа
	определяет абсолютную и предельную абсолютную погрешность измерения и вычисления	
	вычисляет относительную и предельную относительную погрешность измерения.	
	указывает нижнюю и верхнюю границы приближённого числа	
	владеет методом подсчёта цифр в приближённых вычислениях	самостоятельная работа
	владеет методом граничных погрешностей в приближённых вычислениях	
	проводит отделение корней уравнения графическим методом	самостоятельная работа
	уточняет корни уравнения методом половинного деления (дихотомии)	
	уточняет корни уравнения методом простой итерации	практические занятия
	уточняет корни уравнения методом касательных (линеаризации)	самостоятельная работа
	уточняет корни уравнения методом секущих (хорд)	
	уточняет корни уравнения методом Чебышева	практические занятия
	применяет метод Гаусса по схеме единственного деления при решении систем линейных уравнений	самостоятельная работа
	вычисляет невязки при решении СЛУ по методу Гаусса	
	применяет метод простой итерации при решении систем линейных уравнений	практические занятия
	применяет метод Гаусса – Зейделя при решении систем линейных уравнений	практические занятия
	строит многочлен Лагранжа по формуле	практические занятия
	строит многочлен Лагранжа с использованием вспомогательного многочлена	самостоятельная работа
	определяет линейную локальную интерполяцию с помощью расчётной	

	таблицы по Лагранжу определяет разности различных порядков	
	определяет разделённые разности различных порядков	практические занятия
	строит многочлен Ньютона по формуле	самостоятельная работа
	строит многочлен Ньютона для равноотстоящих узлов интерполяции	практические занятия
	выполняет экстраполяцию функций	практические занятия
	владеет методами левых и правых прямоугольников численного интегрирования	практические занятия
	владеет методом средних прямоугольников численного интегрирования	контрольная работа
	владеет методом трапеций численного интегрирования	
	владеет методом Симпсона численного интегрирования	
	разлагает элементарные функции в ряд Тейлора	самостоятельная работа
	вычисляет определённые интегралы методом разложения подынтегральной функции в ряд Тейлора	
	применяет метод наименьших квадратов для аппроксимации функций	
	применяет численные методы для решения обыкновенных дифференциальных уравнений	внеаудиторная самостоятельная работа
Знания:		
основы линейной алгебры и аналитической геометрии	даёт определение матрицы	устный опрос
	перечисляет основные виды матриц	устный опрос
	называет основные сведения о матрицах	устный опрос
	объясняет правила операций над матрицами	самостоятельная работа
	объясняет понятие определителя	устный опрос
	перечисляет свойства определителей	устный опрос
	объясняет способы вычисления определителей	самостоятельная работа
	перечисляет этапы алгоритма обращения матрицы	самостоятельная работа
	формулирует теорему Лапласа	устный опрос
	объясняет основные понятия решения систем линейных уравнений	устный опрос
	перечисляет известные способы решения систем линейных уравнений	устный опрос
	объясняет приёмы решения СЛУ	контрольная работа
	объясняет основные понятия прямоугольной декартовой системы координат в пространстве	устный опрос
	перечисляет способы геометрических действий с векторами	самостоятельная работа
	называет основные понятия, связанные с вектором	
	перечисляет правила действий с векторами	
	даёт определения понятиям: скалярное,	контрольная работа

	векторное и смешанное произведение векторов	
	перечисляет виды уравнений прямой на плоскости	самостоятельная работа
	перечисляет виды уравнений прямой в пространстве	практические занятия
	перечисляет виды уравнений плоскости	практические занятия
	объясняет взаимное расположение точки, прямой и плоскости	контрольная работа
	даёт определение линии второго порядка	устный опрос
	перечисляет виды линий второго порядка	практические занятия
	называет основные числовые характеристики линий второго порядка	контрольная работа
основные понятия и методы дифференциального и интегрального исчисления	даёт определение производной функции	устный опрос
	перечисляет формулы дифференцирования	самостоятельная работа
	перечисляет правила дифференцирования	
	объясняет правило производной сложной функции	
	объясняет правило производной степенно – показательной функции	
	объясняет понятие неявной функции и её производной	
	объясняет понятие параметрической функции и её производной	
	объясняет смысл производных высших порядков	
	даёт определение неопределённого интеграла	устный опрос
	даёт определение определённого интеграла	устный опрос
	перечисляет основные свойства неопределённого и определённого интегралов	тестирование
	перечисляет основные формулы непосредственного интегрирования	тестирование
	объясняет смысл метода замены переменной	практические занятия
	объясняет смысл метода интегрирования по частям	практические занятия
	классифицирует по методам интегралы от дробно – рациональных функций	практические занятия
	классифицирует по методам интегралы от некоторых видов иррациональностей	практические занятия
	классифицирует по методам интегралы от тригонометрических функций	практические занятия
	классифицирует несобственные интегралы	практические занятия
	называет формулу Ньютона - Лейбница	тестирование
	перечисляет основные этапы исследования функции	самостоятельная работа
	объясняет алгоритм определения уравнения касательной к графику функции	самостоятельная работа
	объясняет алгоритм определения наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке	
	объясняет алгоритм определения промежутков убывания и возрастания	практические занятия

	функции	
	объясняет алгоритм определения экстремумов функции	практические занятия
	объясняет алгоритм определения промежутков выпуклости графика функции	практические занятия
	объясняет алгоритм определения точек перегиба графика функции	практические занятия
	называет правила определения асимптот графика функции	практические занятия
	даёт определения чётной и нечётной функции	практические занятия
	объясняет алгоритм определения промежутков знакопостоянства функции	практические занятия
	классифицирует виды функций по области определения	практические занятия
	даёт определение криволинейной трапеции	устный опрос
	объясняет геометрический смысл определённого интеграла	устный опрос
	классифицирует тела вращения относительно координатных осей	устный опрос
	приводит формулы для вычисления объёма тела вращения	самостоятельная работа
	приводит формулу для вычисления площади поверхности тела вращения	практические занятия
	приводит формулу для вычисления длины дуги	практические занятия
	даёт определение предела функции в точке	устный опрос
	даёт определение предела функции в бесконечности	устный опрос
	классифицирует пределы функций по виду неопределённости	самостоятельная работа
	формулирует основные теоремы о пределах	
	называет формулы I и II замечательных пределов и их следствий	
	перечисляет свойства бесконечно больших величин	устный опрос
	перечисляет свойства бесконечно малых величин	устный опрос
	перечисляет эквивалентные бесконечно малые величины	самостоятельная работа
	проводит сравнение бесконечно больших величин	
	объясняет способы раскрытия неопределённостей	
	объясняет смысл правила Лопиталя	
	объясняет оценку предела на основании непрерывности функции	
	называет алгоритм исследования функции на непрерывность	самостоятельная работа
	формулирует основные теоремы о непрерывности функций в точке и на отрезке	
решение прикладных задач в области профессиональной	перечисляет виды решений дифференциальных уравнений	устный опрос
	формулирует задачу Коши	практические занятия

деятельности	объясняет геометрический смысл решений	практические занятия
	систематизирует дифференциальные уравнения относительно однородности и порядка	контрольная работа
	называет основные этапы решения дифференциального уравнения	
	формулирует теорему Гюа	устный опрос
	перечисляет этапы численного решения уравнения	практические занятия
	объясняет смысл метода дихотомии численного решения уравнений	самостоятельная работа
	объясняет смысл метода простой итерации численного решения уравнений	
	объясняет смысл метода касательных численного решения уравнений	самостоятельная работа
	объясняет смысл метода секущих численного решения уравнений	
	объясняет смысл метода Чебышева численного решения уравнений	внеаудиторная самостоятельная работа
	характеризует численные методы решения уравнений по скорости сходимости	самостоятельная работа
	объясняет смысл метода Гаусса численного решения системы линейных уравнений	контрольная работа
	объясняет смысл метода простой итерации численного решения системы линейных уравнений	практические занятия
	объясняет смысл метода Гаусса – Зейделя численного решения системы линейных уравнений	практические занятия
	ставит задачу об аппроксимации функций	устный опрос
	приводит формулу многочлена Лагранжа	самостоятельная работа
	приводит формулу многочлена Ньютона	самостоятельная работа
	называет формулы разностей и разделённых разностей различных порядков	устный опрос
	объясняет смысл метода наименьших квадратов	самостоятельная работа
	объясняет смысл экстраполяции функций	устный опрос самостоятельная работа
	ставит задачу о численном интегрировании	устный опрос
	даёт понятие квадратурных форм Ньютона - Котеса	устный опрос
	объясняет смысл метода левых и правых прямоугольников	практические занятия
	объясняет смысл метода средних прямоугольников	практические занятия
	объясняет смысл метода трапеций	практические занятия
	объясняет смысл метода Симпсона	практические занятия
	проводит сравнение методов относительно точности результатов вычислений	контрольная работа
	приводит формулы разложения основных элементарных функций в степенной ряд	

	объясняет смысл приближённого вычисления определённого интеграла разложением подынтегральной функции в ряд Тейлора	
	формулирует задачу численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений	устный опрос
	формулирует задачу Коши	практические занятия
	приводит алгоритмы основных методов численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений	практические занятия
	представляет точность полученных результатов при помощи построения точечного графика и плавной кривой	практические занятия