

**МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
«РОСТОВСКИЙ-НА-ДОНУ КОЛЛЕДЖ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ,  
ИНФОРМАЦИОННЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»  
(ГБПОУ РО «РКРИПТ»)**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.10 ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ**

**Специальность:**

09.02.07 Информационные системы и программирование

**Квалификация выпускника:**

Программист

**Форма обучения:** очная

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 00e1d97248576e486238aeb8d2bac61dbd  
Владелец: Быков Андрей Викторович  
Действителен: с 27.02.2025 до 21.05.2026

Ростов-на-Дону  
2025

**СОГЛАСОВАНО**

Заместитель директора  
по учебно-методической работе  
\_\_\_\_\_ Д.Н. Калинин  
«03» апреля 2025 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор колледжа  
\_\_\_\_\_ А.В. Быков  
«03» апреля 2025 г.

**РАССМОТРЕНО**

Цикловой комиссией вычислитель-  
ной техники и компьютерных сетей  
Протокол № 9 от «25» марта 2025 г.  
Председатель ЦК  
\_\_\_\_\_ Т.А. Нелипа

Рабочая программа дисциплины ОП.10 Численные методы разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование, утвержденного приказом Минобрнауки России от 09.12.2016 №1547 (зарегистрировано в Минюсте России 26.12.2016 N 44936).

**Разработчик(и):**

Нелипа Т.А., преподаватель высшей квалификационной категории ГБПОУ РО «РКРИПТ»

**Рецензенты:**

Степаненко Н.В., генеральный директор ООО «ОП»

Нецветасева А.Е., преподаватель высшей квалификационной категории ГБПОУ РО «РКРИПТ»

## **СОДЕРЖАНИЕ**

|                                                         |    |
|---------------------------------------------------------|----|
| 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ<br>ДИСЦИПЛИНЫ | 4  |
| 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ                    | 6  |
| 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ<br>ДИСЦИПЛИНЫ   | 12 |
| 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ<br>ДИСЦИПЛИНЫ | 15 |

# **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.10 ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ**

## **1.1. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:**

Дисциплина ОП.10 Численные методы является обязательной частью общепрофессионального цикла программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

Дисциплина ОП.10 Численные методы обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС СПО по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии общих, профессиональных компетенций:

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 правовой и 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;

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 1.1. Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием.

ПК 1.2. Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием.

ПК 1.5. Осуществлять рефакторинг и оптимизацию программного кода.

ПК 3.4. Проводить сравнительный анализ программных продуктов и средств разработки, с целью выявления наилучшего решения согласно критериям, определенным техническим заданием.

ПК 5.1. Собирать исходные данные для разработки проектной документации на информационную систему.

ПК 9.2. Разрабатывать веб-приложение в соответствии с техническим заданием.

ПК 10.1. Обрабатывать статический и динамический информационный контент.

ПК 11.1. Осуществлять сбор, обработку и анализ информации для проектирования баз данных.

### **1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:**

В рамках программы дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

| <b>Код ОК, ПК</b>                                                                                | <b>Умения</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Знания</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09;<br>ПК 1.1, 1.2, 1.5, ПК 3.4, ПК 5.1, ПК 9.2, ПК 10.1, ПК 11.1 | Использовать основные численные методы решения математических задач.<br>Выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи.<br>Давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения.<br>Разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата. | Методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений.<br>Методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ. |

### **1.3. Использование часов вариативной части ППССЗ**

Использование вариативной части ППССЗ не предусмотрено.

### **1.4 Практическая подготовка при реализации учебных дисциплин**

Практическая подготовка - форма организации образовательной деятельности

при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы

| №<br>п/п | Раздел                                                                   | №, название темы                                                                     | Вид учебного за-<br>нятия/ учебной<br>деятельности<br>название                                                                                                                                                                                                                                        | Объем часов по учеб-<br>ному плану |                                                                                     |
|----------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                                                          |                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | по раз-<br>делу/<br>теме           | в том числе<br>на практиче-<br>скую подго-<br>товку по ука-<br>занному заня-<br>тию |
| 1        | Раздел 1. Общие све-<br>дения теории погреш-<br>ности вычислений         | Тема 1. Элементы<br>теории погрешно-<br>стей                                         | Лекции/<br>Практическое заня-<br>тие 1 Вычисление<br>погрешностей ре-<br>зультатов арифме-<br>тических действий<br>над приближёнными<br>числами.                                                                                                                                                      | 6/2                                | 2                                                                                   |
| 2        | Раздел 2. Численные<br>методы решения<br>уравнений с одной<br>переменной | Тема 2 Прибли-<br>жённые решения<br>алгебраических и<br>трансцендентных<br>уравнений | Лекции/<br>Практическое заня-<br>тие 2 Решение ал-<br>гебраических и<br>трансцендентных<br>уравнений методом<br>половинного деле-<br>ния и методом ите-<br>раций.<br>Практическое заня-<br>тие 3 Решение ал-<br>гебраических и<br>трансцендентных<br>уравнений метода-<br>ми хорд и каса-<br>тельных. | 8/4                                | 4                                                                                   |
| 3        | Раздел 3. Численные<br>методы решения задач<br>линейной алгебры          | Тема 3 Решение<br>систем линейных<br>алгебраических<br>уравнений                     | Лекции/<br>Практическое заня-<br>тие 4 Решение си-<br>стем линейных<br>уравнений при-<br>ближёнными мето-<br>дами.                                                                                                                                                                                    | 8/4                                | 4                                                                                   |
| 4        | Раздел 4. Численные<br>методы приближений<br>функций                     | Тема 4 Интерполи-<br>рование и экстра-<br>полирование<br>функций                     | Лекции/<br>Практическое заня-<br>тие 5 Составление<br>интерполяционных<br>формул Лагранжа,<br>Ньютона, нахождение<br>интерполяци-                                                                                                                                                                     | 8/4                                | 4                                                                                   |

|   |                                                               |                                                                  |                                                                                                        |              |           |
|---|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------|
|   |                                                               |                                                                  | онных многочленов сплайнами.                                                                           |              |           |
| 5 | Раздел 5. Численные методы интегрирования функций             | Тема 5<br>Численное интегрирование                               | Лекции/<br>Практическое занятие 6 Вычисление интегралов методами численного интегрирования.            | 8/2          | 2         |
| 6 | Раздел 6. Численные методы решения дифференциальных уравнений | Тема 6 Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений | Лекции/<br>Практическое занятие 7 Применение численных методов для решения дифференциальных уравнений. | 6/2          | 2         |
| 7 | Дифференцированный зачет                                      |                                                                  |                                                                                                        | 2            |           |
|   | <b>ИТОГО</b>                                                  |                                                                  |                                                                                                        | <b>48/18</b> | <b>18</b> |

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

| <b>Вид учебной работы</b>                                            | <b>Объем часов</b> |
|----------------------------------------------------------------------|--------------------|
| <b>Объем дисциплины</b>                                              | <b>48</b>          |
| в том числе в форме практической подготовки                          | 18                 |
| <b>Самостоятельная учебная работа</b>                                | -                  |
| <b>Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем</b> | <b>48</b>          |
| в том числе:                                                         |                    |
| теоретическое обучение                                               | 28                 |
| практические занятия                                                 | 18                 |
| лабораторные занятия                                                 | -                  |
| консультации по темам                                                | -                  |
| <b>Промежуточная аттестация – дифференцированный зачет (Д/З)</b>     | <b>2</b>           |
| консультация                                                         | -                  |

## 2.2. Тематический план и содержание дисциплины

| Наименование разделов и тем                                     | Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся |                                                                                        | Объем часов   |                                             | Уровень освоения и коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы               |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                 |                                                                            |                                                                                        | раздела, темы | в том числе в форме практической подготовки |                                                                                                        |
| 1                                                               | 2                                                                          |                                                                                        | 3             | 4                                           | 5                                                                                                      |
| Раздел 1. Общие сведения теории погрешности вычислений          |                                                                            |                                                                                        | 6             | 2                                           | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09;<br>ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 3.4, ПК 5.1, ПК 9.2, ПК 10.1, ПК 11.1 |
| Тема 1<br>Элементы теории погрешностей                          | Содержание учебного материала                                              |                                                                                        | 6             | 2                                           | 3                                                                                                      |
|                                                                 | 1                                                                          | Источники и классификация погрешностей результата численного решения задачи.           |               |                                             |                                                                                                        |
|                                                                 | 2                                                                          | Погрешности арифметических действий.                                                   |               |                                             |                                                                                                        |
|                                                                 | В том числе, практических занятий                                          |                                                                                        | 2             | 2                                           |                                                                                                        |
|                                                                 | № 1                                                                        | Вычисление погрешностей результатов арифметических действий над приближёнными числами. |               |                                             |                                                                                                        |
| Раздел 2. Численные методы решения уравнений с одной переменной |                                                                            |                                                                                        | 8             | 4                                           | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09;                                                                     |

|                                                                                  |                                          |                                                                                                    |   |   |                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                  |                                          |                                                                                                    |   |   | ПК 1.1, ПК 1.2,<br>ПК 1.5, ПК 3.4,<br>ПК 5.1, ПК 9.2,<br>ПК 10.1, ПК 11.1                                             |
| <b>Тема 2</b><br>Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений | <b>Содержание учебного материала</b>     |                                                                                                    | 8 | 4 | 2                                                                                                                     |
|                                                                                  | 1                                        | Постановка задачи локализации корней. Численные методы решения уравнений.                          |   |   |                                                                                                                       |
|                                                                                  | <b>В том числе, практических занятий</b> |                                                                                                    | 4 | 4 |                                                                                                                       |
|                                                                                  | № 2                                      | Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методом половинного деления и методом итераций. |   |   |                                                                                                                       |
|                                                                                  | № 3                                      | Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методами хорд и касательных.                    |   |   |                                                                                                                       |
| <b>Раздел 3. Численные методы решения задач линейной алгебры</b>                 |                                          |                                                                                                    | 8 | 4 | ОК 01, ОК 02,<br>ОК 04, ОК 05,<br>ОК 09;<br>ПК 1.1, ПК 1.2,<br>ПК 1.5, ПК 3.4,<br>ПК 5.1, ПК 9.2,<br>ПК 10.1, ПК 11.1 |
| <b>Тема 3</b><br>Решение систем линейных алгебраических уравнений                | <b>Содержание учебного материала</b>     |                                                                                                    | 8 | 4 | 2                                                                                                                     |
|                                                                                  | 1                                        | Метод Гаусса.                                                                                      |   |   |                                                                                                                       |
|                                                                                  | 2                                        | Метод итераций решения СЛАУ. Метод Зейделя.                                                        |   |   |                                                                                                                       |
|                                                                                  | <b>В том числе, практических занятий</b> |                                                                                                    | 4 | 4 |                                                                                                                       |
|                                                                                  | № 4                                      | Решение систем линейных уравнений приближёнными методами.                                          |   |   |                                                                                                                       |

|                                                               |                                          |                                                                                                           |          |          |                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 4. Численные методы приближений функций</b>         |                                          |                                                                                                           | <b>8</b> | <b>4</b> | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09;<br>ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 3.4, ПК 5.1, ПК 9.2, ПК 10.1, ПК 11.1 |
| <b>Тема 4</b><br>Интерполирование и экстраполирование функций | <b>Содержание учебного материала</b>     |                                                                                                           | <b>8</b> | <b>4</b> | <b>2</b>                                                                                               |
|                                                               | <b>1</b>                                 | Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционные формулы Ньютона.                                    |          |          |                                                                                                        |
|                                                               | <b>2</b>                                 | Интерполирование сплайнами.                                                                               |          |          |                                                                                                        |
|                                                               | <b>В том числе, практических занятий</b> |                                                                                                           | <b>4</b> | <b>4</b> |                                                                                                        |
|                                                               | <b>№ 5</b>                               | Составление интерполяционных формул Лагранжа, Ньютона, нахождение интерполяционных многочленов сплайнами. |          |          |                                                                                                        |
| <b>Раздел 5. Численные методы интегрирования функций</b>      |                                          |                                                                                                           | <b>8</b> | <b>2</b> | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09;<br>ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 3.4, ПК 5.1, ПК 9.2, ПК 10.1, ПК 11.1 |
| <b>Тема 5</b><br>Численное интегрирование                     | <b>Содержание учебного материала</b>     |                                                                                                           | <b>8</b> | <b>2</b> | <b>2</b>                                                                                               |
|                                                               | <b>1</b>                                 | Формулы Ньютона - Котеса: методы прямоугольников, трапеций, парабол.                                      |          |          |                                                                                                        |
|                                                               | <b>2</b>                                 | Интегрирование с помощью формул Гаусса.                                                                   |          |          |                                                                                                        |

|                                                                            |                                                 |                                                                      |           |   |                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                            | <b><i>В том числе, практических занятий</i></b> |                                                                      | 2         | 2 |                                                                                                        |
|                                                                            | № 6                                             | Вычисление интегралов методами численного интегрирования.            |           |   |                                                                                                        |
| <b>Раздел 6. Численные методы решения дифференциальных уравнений</b>       |                                                 |                                                                      | <b>10</b> | 2 | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09;<br>ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 3.4, ПК 5.1, ПК 9.2, ПК 10.1, ПК 11.1 |
| <b>Тема 6</b><br>Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений | <b>Содержание учебного материала</b>            |                                                                      | 8         | 2 | 2                                                                                                      |
|                                                                            | 1                                               | Метод Эйлера. Уточнённая схема Эйлера.                               |           |   |                                                                                                        |
|                                                                            | 2                                               | Метод Рунге – Кутты.                                                 |           |   |                                                                                                        |
|                                                                            | 3                                               | Устойчивость численных методов решения задачи Коши                   |           |   |                                                                                                        |
|                                                                            | <b><i>В том числе, практических занятий</i></b> |                                                                      | 2         | 2 |                                                                                                        |
|                                                                            | № 7                                             | Применение численных методов для решения дифференциальных уравнений. |           |   |                                                                                                        |
| <b>Промежуточная аттестация</b>                                            |                                                 |                                                                      | <b>2</b>  |   |                                                                                                        |
| <b>Всего</b>                                                               |                                                 |                                                                      | <b>48</b> |   |                                                                                                        |

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

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

### 2.3. Планирование учебных занятий с использованием активных и интерактивных форм и методов обучения

| №<br>п/п | Тема учебного занятия                                                                    | Активные и интерактивные формы<br>и методы обучения       |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 1        | <b>Тема 2</b> Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений            | Интерактивный урок с применением аудио- и видеоматериалов |
| 2        | <b>Тема 3</b> Решение систем линейных алгебраических уравнений                           | Интерактивный урок с применением аудио- и видеоматериалов |
| 3        | <b>Тема 4</b> Интерполирование и экстраполирование функций                               | Презентации                                               |
| 4        | <b>Тема 5</b> Численное интегрирование                                                   | Презентации                                               |
| 5.       | <b>Практическое занятие №4</b> Решение систем линейных уравнений приближёнными методами. | Кейс-технологии - решений ситуационных задач              |

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

**3.1. Для реализации программы дисциплины предусмотрен учебный кабинет (лаборатория) «Математические дисциплины».**

**Оборудование учебного кабинета (лаборатории):**

- рабочее место преподавателя;
- посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся);
- учебные наглядные пособия (таблицы, плакаты);
- тематические папки дидактических материалов;
- комплект учебно-методической документации;
- комплект учебников (учебных пособий) по количеству обучающихся.

**Технические средства обучения:**

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедиапроектор;
- калькуляторы.

**Лицензионное программное обеспечение.**

- ОС Windows 10 или аналог;
- Microsoft Word или аналог;
- Microsoft Excel или аналог;
- Microsoft Visio или аналог;
- Microsoft Visual Studio 2019.

### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

#### **3.2.1. Печатные издания**

1. Колдаев В.Д. Численные методы и программирование: учебное пособие для СПО / В.Д. Колдаев; под ред. Л.Г. Гагариной.- М.: Форум, 2021.- 336с. (*Основное печатное издание – ОПИ 1.*).

#### **3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)**

1. Численные методы: учебник и практикум для СПО / под ред. У.Г. Пирумовой.- М.: Юрайт, 2024.- 421с. - ЭБС Юрайт (*Основное электронное издание – ОЭИ 1.*)

2. Зенков А.В. Численные методы: учебное пособие для СПО / А.В. Зенков.- М.: Юрайт, 2024.- 122с.- ЭБС Юрайт (*Основное электронное издание – ОЭИ 2.*)

3. Гателюк О.В. Численные методы: учебное пособие для СПО / О.В. Гателюк, Ш.К. Исмаилов, Н.В. Манюкова.- М.: Юрайт, 2024.- 140с.- ЭБС Знаниум (*Основное электронное издание – ОЭИЗ.*)

4. Колдаев В.Д. Численные методы и программирование: учебное пособие для СПО / В.Д. Колдаев; под ред. Л.Г. Гагариной.- М.: Форум, 2024.- 336с.- ЭБС Знаниум.

5. Гулин А.В. Введение в численные методы в задачах и упражнениях: учебное пособие для вузов / А.В. Гулин, О.С. Мажорова, В.А. Морозова.- М.: Инфра-М, 2024.- 368с.- ЭБС Знаниум.

6. <http://digital-edu.ru>– справочник образовательных ресурсов «Портал цифрового образования».

7. <http://fcior.edu.ru>– Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР).

8. <http://school-collection.edu.ru> – Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.

9. <http://window.edu.ru> – Единое окно доступа к образовательным ресурсам Российской Федерации.

10. <http://www.intuit.ru>– открытые Интернет-курсы «Интуит».

11. <https://stepik.org/catalog> - бесплатные онлайн-курсы «STEPİK».

### **3.2.3. Дополнительные источники**

1. Демидович, Б.П. Численные методы анализа. Приближение функций, дифференциальные и интегральные уравнения / Б.П. Демидович, И.А. Марон, Э.З. Шувалова. - СПб.: Лань, 2016. - 400 с.

2. Демидович, Б.П. Численные методы анализа. Приближение функций, дифференциальные и интегральные уравнения: Учебное пособие / Б.П. Демидович, И.А. Марон, Э.З. Шувалова. - СПб.: Лань, 2018. - 400 с.

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

| Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Критерии оценки<br><i>Характеристики демонстрируемых знаний, которые могут быть проверены</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Методы оценки<br><i>Какими процедурами производится оценка</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>студент должен знать:</b></p> <p>Методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений;</p> <p>Методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ.</p> <p><b>студент должен уметь:</b></p> <p>Использовать основные численные методы решения математических задач;</p> <p>Выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи;</p> <p>Давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения;</p> <p>Разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата.</p> | <p>«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p> <p>«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p> <p>«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p>«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p> | <p>Тестирование (компьютерное тестирование) на знание терминологии по темам дисциплины;</p> <p>Письменные и устные формы опроса;</p> <p>Наблюдение за выполнением практического задания (деятельностью студента);</p> <p>Оценка выполнения практических заданий;</p> <p>Оценка решений ситуационных задач;</p> <p>Дифференцированный зачет.</p> |