

АВТНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КОЛЛЕДЖ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПРАВА»

УТВЕРЖДЕНА  
Директором АНО СПО «Колледж  
информационных технологий и права»  
приказом №12 от «30» июня 2023 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины  
**«Численные методы»**

специальность  
09.02.07 Информационные системы и программирование

г.Щёлково, 2023

Рабочая программа учебной дисциплины «Численные методы» разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования 09.02.07 Информационные системы и программирование.

**Организация-**

**разработчик:** АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «КОЛЛЕДЖ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПРАВА»

**Разработчики:**

Антонова С.Д. – преподаватель АВТОНОМНОЙ НЕКОММЕРЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «КОЛЛЕДЖ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПРАВА»

РАССМОТРЕНА

на заседании предметной цикловой комиссии  
информационных технологий  
протокол №6 от «30» июня 2023 г.

Председатель ПЦК

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по  
учебно-воспитательной работе  
от «30» июня 2023 г.

\_\_\_\_\_ /О.И.Мотыль/

ПРИНЯТА

педагогическим советом

протокол №6 от «30» июня 2023 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |  |    |
|---|--|----|
| 1 | ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ                 | 4  |
| 2 | СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ                    | 7  |
| 3 | УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ                        | 11 |
| 4 | КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ<br>ДИСЦИПЛИНЫ | 13 |

# 1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ»

## 1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью рабочей основной профессиональной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

## 1.2 Место учебной дисциплины «Численные методы» в структуре основной профессиональной образовательной программы

Учебная дисциплина «Численные методы» относится к общепрофессиональному циклу основной профессиональной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

## 1.3 Цель и задачи учебной дисциплины - требования к результатам освоения учебной дисциплины

Целью освоения дисциплины «Численные методы» является изучение основных численных методов решения прикладных задач с использованием вычислительной техники для использования в профессиональной, научно-исследовательской, научно-изыскательской, производственно-технологической деятельности в сфере информационных технологий.

В результате освоения учебной дисциплины «Численные методы» обучающиеся по специальности среднего профессионального образования Информационные системы и программирование (09.02.07) должны

**уметь:**

- использовать основные численные методы решения математических задач;
- выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи;
- давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения;
- разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата.

В результате освоения учебной дисциплины «Численные методы» обучающиеся по специальности среднего профессионального образования Информационные системы и программирование (09.02.07) должны

**знать:**

- методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее - ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений;
- методы решения основных математических задач - интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем

уравнений с помощью ЭВМ.

Обучающиеся по специальности СПО Информационные системы и программирование (09.02.07) должны обладать следующими общими компетенциями:

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК-2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК-4. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК-9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК-10. 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.

Изучение дисциплины «Численные методы» завершается дифференциальным зачетом.

**Личностные результаты реализации программы воспитания:**

ЛР 4, 7, 13-21

ЛР 4. Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа».

ЛР 7. Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и

видах деятельности.

ЛР 13. Демонстрирующий умение эффективно взаимодействовать в команде, вести диалог, в том числе с использованием средств коммуникации.

ЛР 14. Демонстрирующий навыки анализа и интерпретации информации из различных источников с учетом нормативно-правовых норм.

ЛР 15. Демонстрирующий готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.

ЛР 16. Ориентированный на работу в команде.

ЛР 17. Стрессоустойчивый, коммуникабельный.

ЛР 18. Имеющий опыт учебно-исследовательской деятельности в рамках студенческого научного общества.

ЛР 19. Умеющий работать с большим объемом информации, внимательный.

ЛР 20. Проявляющий высокую ответственность и собственную инициативу.

ЛР 21. Способный самостоятельно принимать решения.

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы  | Объем часов |
|---|-------------|
| <b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>  | 48          |
| <b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>   | 44          |
| в том числе:  |             |
| теоретическое обучение  | 24          |
| практические занятия  | 20          |
| консультации  |             |
| <b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>  | 4           |
| в том числе:  |             |
| индивидуальное решение задач  |             |
| <p>Итоговая аттестация в форме <b>дифференцированного зачета</b><br/>При дистанционной форме обучения процедура организации и проведения дифференцированного зачета осуществляется в соответствии с Регламентом проведения промежуточной аттестации с применением дистанционных образовательных технологий.</p> |             |

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Численные методы»

| Наименование разделов и тем  | Содержание учебного материала   | Объем часов | Уровень освоения | Осваиваемые элементы компетенций  | Код личностных результатов реализации программы воспитания |
|--|---|-------------|------------------|---|--|
| 1  | 2   | 3           | 4                | 5   |  |
| <b>Тема 1. Элементы теории погрешностей</b>                                    | Источники и классификация погрешностей результата численного решения задачи.  | 2           | <b>3</b>         | ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10, ПК 1.1, 1.2, 1.5, ПК 3.4, ПК 5.1, ПК 9.2, ПК 10.1, ПК 11.1. | ЛР 4, 7, 13-21   |
|  | Практическое занятие 1. Вычисление погрешностей результатов арифметических действий над приближёнными числами   | 4           |                  |   |  |
| <b>Тема 2. Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений</b> | Постановка задачи локализации корней. Численные методы решения уравнений.   | 4           | <b>3</b>         | ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10, ПК 1.1, 1.2, 1.5, ПК 3.4, ПК 5.1, ПК 9.2, ПК 10.1, ПК 11.1. | ЛР 4, 7, 13-21   |
|  | Практическое занятие 2. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методом половинного деления и методом итераций.<br>Практическое занятие 3. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методами хорд и касательных. | 8           |                  |   |  |
| <b>Тема 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений</b>                | Метод Гаусса. Метод итераций решения СЛАУ. Метод Зейделя.   | 4           | <b>3</b>         | ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10, ПК 1.1, 1.2, 1.5, ПК 3.4, ПК 5.1, ПК 9.2, ПК 10.1, ПК 11.1. | ЛР 4, 7, 13-21   |
|  | Практическое занятие 4. Решение систем линейных уравнений приближенными методами.   | 4           |                  |   |  |
| <b>Тема 4. Интерполирование и экстраполирование функций</b>                    | Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционные формулы Ньютона. Интерполирование сплайнами.  | 4           | <b>3</b>         | ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10, ПК 1.1, 1.2, 1.5, ПК 3.4, ПК 5.1, ПК 9.2, ПК 10.1,          | ЛР 4, 7, 13-21   |
|  | Практическое занятие 5. Составление интерполяционных формул Лагранжа, Ньютона.<br>Практическое занятие 6. Нахождение интерполяционных многочленов сплайнами.  | 8           |                  |   |  |

|  |  |           |          |   |                |
|--|--|-----------|----------|---|----------------|
|  |  |           |          | ПК 11.1.  |                |
| <b>Тема 5. Численное интегрирование</b>                                  | Формулы Ньютона - Котеса: методы прямоугольников, трапеций, парабол. Интегрирование с помощью формул Гаусса.   | 4         | <b>3</b> | ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10, ПК 1.1, 1.2, 1.5, ПК 3.4, ПК 5.1, ПК 9.2, ПК 10.1, ПК 11.1. | ЛР 4, 7, 13-21 |
|  | Практическое занятие 7. Вычисление интегралов методами численного интегрирования.<br>Практическое занятие 8. Интегрирование с помощью формул Гаусса.   | 8         |          |   |                |
| <b>Тема 6. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений</b> | Метод Эйлера. Уточнённая схема Эйлера. Метод Рунге - Кутта.  | 4         | <b>3</b> | ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10, ПК 1.1, 1.2, 1.5, ПК 3.4, ПК 5.1, ПК 9.2, ПК 10.1, ПК 11.1. | ЛР 4, 7, 13-21 |
|  | Практическое занятие 9. Применение численных методов для решения дифференциальных уравнений.<br>Практическое занятие 10. Применение метода Рунге - Кутта.<br>Практическое занятие 11. Разработка алгоритмов и программ для решения дифференциальных уравнений численными методами. | 14        |          |   |                |
| <b><i>ВСЕГО</i></b>  |  | <b>48</b> |          |   |                |

## 2.3 Применение активных и интерактивных форм обучения

| № п/п | Наименование раздела дисциплины   | Вид занятий          | Количество часов | Активные и интерактивные формы обучения |
|-------|---|----------------------|------------------|---|
| 1     | Тема 1. Элементы теории погрешностей                                    | Практическое занятие | 4                | Урок-практикум                          |
| 2     | Тема 2. Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений | Практическое занятие | 8                | Урок-практикум                          |
| 3     | Тема 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений                | Практическое занятие | 4                | Урок-практикум                          |
| 4     | Тема 4. Интерполирование и экстраполирование функций                    | Практическое занятие | 8                | Урок-практикум                          |
| 5     | Тема 5. Численное интегрирование  | Практическое занятие | 8                | Урок-практикум                          |
| 6     | Тема 6. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений       | Практическое занятие | 14               | Урок-практикум                          |

Удельный вес занятий, проводимых в активных и интерактивных формах по дисциплине «Численные методы» составляет 67%.

### 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Реализация учебной дисциплины «Численные методы» требует наличия

| Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом | Наименование учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и других помещений для реализации образовательной программы                                      | Оснащенность учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и других помещений для реализации образовательной программы  |
|---|--|--|
| <b>«Численные методы»</b>   | аудитория для проведения занятий лекционного типа, № 1   | <p><b>Оборудование:</b> доска, рабочее место преподавателя, количество посадочных мест - 16</p> <p><b>Технические средства обучения:</b> стационарный мультимедийный проектор, ноутбук, стационарный экран.</p> <p><b>Программное обеспечение:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Операционная система семейства Windows 7/10;</li> <li>2. Пакет офисных программ MicrosoftOffice 2017.</li> </ol>  |
|   | специализированная аудитория проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, № 1 | <p><b>Оборудование:</b> доска, рабочее место преподавателя, количество посадочных мест - 16.</p> <p><b>Технические средства обучения:</b> переносной проектор AcerProjector, переносной экран на треноге, ноутбук</p> <p><b>Программное обеспечение:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Операционная система семейства Windows 7/10;</li> <li>2. Microsoft Office Professional Plus 2017</li> </ol>   |
|   | Помещение для самостоятельной работы обучающихся, № 5  | <p><b>Оборудование:</b> оснащён компьютерной техникой (10 ПК), специализированной мебелью, стационарным проектором, стационарным экраном, переносной доской магнитно-маркерной, подключен к сети «Интернет», обеспечен доступом в электронную информационно-образовательную среду академии.</p> <p><b>Программное обеспечение:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Операционная система семейства Windows 7/10,</li> <li>2. MicrosoftOfficeProfessionalPlus 2017,</li> <li>3. Среда электронного обучения Русский Moodle 3KL,</li> <li>4. Справочная правовая система «Гарант»,</li> <li>5. KasperskyEndpointSecurity 10.</li> </ol> |

#### 3.2 Информационное обеспечение обучения.

Интернет – ресурсы:

1. ЭБС «Университетская библиотека online».

## 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.

| Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)  | Формы и методы контроля и оценки результатов обучения   | Критерии оценки  |
|---|---|--|
| <p><b>умения:</b><br/>использовать основные численные методы решения математических задач;<br/>выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи; 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. <b>знания:</b><br/>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.<br/>основы теории комплексных чисел.</p> | <p><b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b><br/><b>Формы контроля обучения:</b><br/>Контроль домашнего задания<br/>Контрольная работа<br/>Защита практической работы<br/>Отчетная работа по выполнению практической работы<br/>Дифференцированный зачет <b>Формы оценки результативности обучения:</b> Традиционная система баллов, на основе которых выставляется итоговая отметка<br/><b>Методы контроля направлены на проверку умения обучающихся:</b><br/>- Выполнять условие задания на творческом уровне с представлением собственной позиции<br/>- Делать осознанный выбор способов действий из ранее известных<br/>- Осуществлять коррекцию сделанных ошибок на новом уровне предлагаемых заданий - Работать в группе и представлять как свою, так и позицию группы <b>Методы оценки результатов обучения:</b><br/>Мониторинг роста творческой самостоятельности и навыков получения нового знания каждым обучающимся</p> | <p><b>«Отлично»</b> - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.<br/><b>«Хорошо»</b> - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.<br/><b>«Удовлетворительно»</b> - 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.<br/><b>«Неудовлетворительно»</b> - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p> |