



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Казанский государственный аграрный университет»  
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)

---

Институт экономики  
Кафедра цифровых технологий и прикладной информатики

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
и цифровизации, доцент  
\_\_\_\_\_ А.В. Дмитриев  
«22» мая 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.10 Численные методы**

по специальности среднего профессионального образования  
**09.02.07 Информационные системы и программирование**

Квалификация: **Программист**

Форма обучения  
**Очная**

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>3</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>6</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>9</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>11</b>

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ»

## 1.1. Место учебной дисциплины в структуре ППСЗ:

Учебная дисциплина «Численные методы» относится к общепрофессиональному циклу (дисциплина ОП.10), в соответствии с ФГОС специальности СПО 09.02.07 Информационные системы и программирование (базовый уровень).

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

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК1, ОК2, ОК4, ОК9, ПК1.1, ПК1.2, ПК1.5, ПК11.1	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.	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.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Количество часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>84</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>56</b>
лекции	28
практические занятия и семинары	28
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>16</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>12</b>
<i>Итоговая аттестация - в форме экзамена</i>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

### «ОП.10 ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ»

<i>Наименование разделов и тем</i>	<i>Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся</i>	<i>Объем в часах</i>	<i>Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы</i>
<b>Тема 1. Теоретические сведения по информатике</b>	<i>Содержание учебного материала</i>	<b>8</b>	ОК1, ОК2, ОК4, ОК9, ПК1.1, ПК1.2, ПК1.5, ПК11.1
	Основные понятия вычислительной математики.		
	Модели объектов и процессов.		
	Типы моделей. Классификация моделей.		
	Этапы моделирования.		
	Компьютерное моделирование.		
	Имитационное моделирование.		
	Полное построение алгоритма. Эффективность программ.		
	Главные принципы, лежащие в основе создания эффективных алгоритмов.		
	<i>Практическая работа</i>	<b>2</b>	
Тестирование	<b>2</b>		
<i>Самостоятельная работа обучающихся</i> 1. Повторение и закрепление изученного материала с использованием конспекта лекции, учебника, учебного пособия. 2. Подготовка ко всем видам контрольных испытаний, в том числе к текущему контролю успеваемости, промежуточной аттестации. 3. Подготовка реферата.	<b>6</b>		
<b>Тема 2. Погрешности машинных вычислений</b>	<i>Содержание учебного материала</i>	<b>2</b>	ОК1, ОК2, ОК4, ОК9, ПК1.1, ПК1.2, ПК1.5, ПК11.1
	Источники и классификация погрешностей. Понятия о погрешностях машинных вычислений.		
	Абсолютная и относительная погрешности		
	Погрешности решения задачи на ПЭВМ. Ошибки усечения. Ошибки распространения. Ошибки округления.		
	<i>Практическая работа</i>	<b>10</b>	
	Составление таблиц значений функций. Построение графиков функций.		

	Построение графиков двух функций. Нахождение производной функции в производной точке. Построение графика функции и касательной к графику в точке с абсциссой. Решение систем линейных уравнений. Вычисление выражения с заданной точностью. Нахождение корней уравнения. Решение нелинейных уравнений. Решение систем уравнений. Тестирование		
	<i>Самостоятельная работа обучающихся</i> Повторение и закрепление изученного материала с использованием конспекта лекции, учебника, учебного пособия, подготовка ко всем видам контрольных испытаний, в том числе к текущему контролю успеваемости, промежуточной аттестации. Подготовка реферата	4	
<b>Тема 3. Численные методы</b>	<i>Содержание учебного материала</i> Элементарные функции и их свойства. Применение графиков в решении уравнений. Матрицы. Алгебраические уравнения. Уравнения с одним и двумя неизвестными. Численные методы решения уравнений. Ряды. Системы уравнений. Матричный метод. Метода Гаусса. Метод Жордана – Гаусса. Метод Крамера. Дифференциальные уравнения. Численное решение дифференциального уравнения. Аппроксимация. Метод конечных элементов. Интерполяция и экстраполяция. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Использование электронных таблиц. Численное интегрирование. Метод прямоугольников. Метод трапеции. Метод Монте-Карло. Метод Симпсона. Математическая статистика. Вычисление средних. Численные характеристики случайных величин. Метод середины квадрата. Линейный конгруэнтный метод. Полярный метод. Линейное программирование. Общий случай задачи оптимизации. Решение задачи линейного программирования. Симплекс-метод. Пакет Mathcad. Примеры выполнения расчетов в пакете Mathcad. Реализация численных методов на языке C++	18	ОК1, ОК2, ОК4, ОК5, ОК9, ПК1.1, ПК1.2, ПК1.5, ПК11.1

	<b><i>Практическая работа</i></b>	<b><i>16</i></b>	
	Нахождение площади фигуры, ограниченной графиками функций.	1	
	Вычисление определенного интеграла.	1	
	Построение графиков первой и второй производных функций.	1	
	Решение дифференциального уравнения.	1	
	Осуществление интерполирования функций.	2	
	Осуществление аппроксимации функций.	2	
	Решение систем линейных уравнений методом Зейделя.	2	
	Решение задач симплекс-методом с точностью $\epsilon = 0,01$ .	2	
	Нахождение абсолютных и относительных погрешностей вычисления функции при заданных значениях аргумента.	2	
	Решение задач оптимизации.	1	
	Тестирование	1	
	<b><i>Самостоятельная работа обучающихся</i></b> 1. Повторение и закрепление изученного материала с использованием конспекта лекции, учебника, учебного пособия. 2. Подготовка ко всем видам контрольных испытаний, в том числе к текущему контролю успеваемости, промежуточной аттестации. 3. Подготовка реферата.	<b><i>6</i></b>	
<b><i>Промежуточная аттестация</i></b>	Экзамен	<b><i>12</i></b>	ОК1, ОК2, ОК4, ОК5, ОК9, ПК1.1, ПК1.2, ПК1.5, ПК11.1
<b><i>Всего:</i></b>		<b><i>84</i></b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Кабинет «Математические дисциплины» №315, оснащенный оборудованием и техническими средствами обучения:

- 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.

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения

**Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы:**

##### Основные источники:

1. Колдаев, В. Д. Численные методы и программирование : учеб. пособие / В.Д. Колдаев ; под ред. проф. Л.Г. Гагариной. — Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2020. — 336 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-101025-9. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1041477> .

##### Дополнительные источники:

1. Бахвалов, Н. С. Численные методы: Учебник / Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М., - 8-е изд., 90ЭЛ. - Москва :БИНОМ. Лаб. знаний,2015. - 639 с.: ISBN 978-5-9963-2616-7. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/539069> (дата обращения: 17.01.2020).
2. Бахвалов, Н. С. Численные методы: Учебник / Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М., - 8-е изд., 90ЭЛ. - Москва :БИНОМ. Лаб. знаний,2015. - 639 с.: ISBN 978-5-9963-2616-7. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/539069> (дата обращения: 17.01.2020).

##### Электронные периодические издания (журналы)

1. <http://www.infosoc.iis.ru/>
2. <https://bijournal.hse.ru>

3. <http://jit.nsu.ru>

Перечень электронных ресурсов, к которым обеспечивается доступ обучающихся.

1. Министерство образования и науки Российской Федерации. <http://минобрнауки.рф>

2. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам". <http://window.edu.ru>

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

4. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. <http://fcior.edu.ru>

5. Электронные библиотечные системы и ресурсы. <http://www.tih.kubsu.ru>

6. Электронная библиотека Белгородского ГАУ. <http://lib.belgau.edu.ru/>

7. Электронная информационно-образовательная среда Белгородского ГАУ <http://do.belgau.edu.ru>

8. Расписание занятий. <http://rasp.bsaa.edu.ru>

9. Версия официального сайта Белгородского ГАУ для слабовидящих <http://bsaa.edu.ru/sveden/#>

Для обучающихся среди инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья организован доступ к информационным системам и информационно-телекоммуникационным сетям в течение всего учебного времени в компьютерных классах

#### Печатные периодические издания (журналы):

1. Компьютер ПРЕСС.

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

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися самостоятельной работы.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Критерии оценки	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Умения: Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием. Оформлять документацию на программные средства. Оценивать сложность алгоритма. Создавать программу по разработанному алгоритму как	«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. «Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов,	Тестирование. Наблюдение за выполнением практического задания (деятельностью студента). Оценка выполнения практического задания (работы).

<p>отдельный модуль.  Осуществлять разработку кода программного модуля на языках низкого и высокого уровней в том числе для мобильных платформ.  Выполнять оптимизацию и рефакторинг программного кода.  Работать с системой контроля версий.  Работать с документами отраслевой направленности.  Собирать, обрабатывать и анализировать информацию на предпроектной стадии</p> <p><b>Знания:</b>  Основные этапы разработки программного обеспечения.  Основные принципы технологии структурного и объектно-ориентированного программирования.  Актуальная нормативно-правовая база в области документирования алгоритмов.  Знание API современных мобильных операционных систем.  Способы оптимизации и приемы рефакторинга.  Инструментальные средства анализа алгоритма.  Методы организации рефакторинга и оптимизации кода.  Принципы работы с системой контроля версий.  Методы описания схем баз данных в современных СУБД.  Основные положения теории баз данных, хранилищ данных, баз знаний.  Основные принципы структуризации и нормализации базы данных.  Основные принципы построения</p>	<p>некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p> <p>«Удовлетворительно»</p> <p>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>	
---	--	--

концептуальной, логической и физической модели данных.		
--	--	--