



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –**  
**МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА**  
**(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)**

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор –  
проректор по учебной работе

*С.А.Хохлов* Е.В. Хохлова

06 июня 2025 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ОП.10 Численные методы»**

специальность: 09.02.07 Информационные системы и программирование

форма обучения очная

Москва, 2025 г.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее ФГОС СПО), утвержденным приказом Минпросвещения России от 09.12.2016 № 1547 по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>5</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>8</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>9</b>

# **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **«ОП.10 Численные методы»**

### **1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы:**

Учебная дисциплина «Численные методы» принадлежит к общепрофессиональному циклу.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на частичное формирование у обучающихся общих компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

Формирование у обучающихся умений:

- 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.
- применять методы и приемы формализации задач.

Формирование у обучающихся знания:

- 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.

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

- знать: основные методы и средства эффективного анализа функционирования программного обеспечения; основные виды работ на этапе сопровождения программного обеспечения;
- уметь: подбирать и настраивать конфигурацию программного обеспечения компьютерных систем;

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

- знать: основные виды и процедуры обработки информации, модели и методы решения задач обработки информации; основные платформы для создания, исполнения и управления информационной системой; основные процессы управления проектом

разработки; основные модели построения информационных систем, их структуру, особенности и области применения; методы и средства проектирования, разработки и тестирования информационных систем; систему стандартизации, сертификации и систему обеспечения качества продукции.

- уметь: осуществлять постановку задач по обработке информации; проводить анализ предметной области; осуществлять выбор модели и средства построения информационной системы и программных средств;

ПК 1.5. Осуществлять рефакторинг и оптимизацию программного кода.

- знать: основные этапы разработки программного обеспечения; основные принципы технологии структурного и объектно-ориентированного программирования; способы оптимизации и приемы рефакторинга; основные принципы отладки и тестирования программных продуктов,

- уметь: осуществлять разработку кода программного модуля на языках низкого и высокого уровней; создавать программу по разработанному алгоритму как отдельный модуль;

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

- знать: модели данных, основные операции и ограничения; технологию установки и настройки сервера баз данных; требования к безопасности сервера базы данных; государственные стандарты и требования к обслуживанию баз данных.

- уметь: проектировать и создавать базы данных; выполнять запросы по обработке данных на языке SQL;

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем в часов</b>
<b>Объём ОП</b>	<b>54</b>
Объем часов во взаимодействии с преподавателем	46
в том числе:	
-по вида учебных занятий:	
Лекции, уроки	22
Пр. занятия	24
Семинар. занятия	-
Консультации	-
-Промежут. аттестация	-
Самостоятельная работа	8
<i>Индивид. проект (входит в с.р.)</i>	-

## 2.2. Тематический план и содержание дисциплины

<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>
<i>I</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
<b>Введение</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Задачи вычислительной математики. Разделы вычислительной математики. Место численных методов среди других наук.</p>	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 11.1.
<b>Тема 1. Элементы теории погрешностей</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Источники и классификация погрешностей результата численного решения задачи.</p> <p><b>В том числе лабораторных занятий</b></p> <p>Практическая работа № 1 Вычисление погрешностей результатов арифметических действий над приближёнными числами.</p>	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 11.1.
<b>Тема 2. Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Постановка задачи локализации корней. Численные методы решения уравнений.</p> <p><b>В том числе лабораторных занятий</b></p> <p>Практическая работа № 2 Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методом половинного деления и методом итераций. Программная иллюстрация</p> <p>Практическая работа № 3 Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методами хорд и касательных. Программная иллюстрация.</p>	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 11.1.
<b>Тема 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Основные задачи линейной алгебры. Прямые методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса. Метод итераций решения СЛАУ. Метод Зейд ел я.</p> <p><b>В том числе лабораторных занятий</b></p> <p>Практическая работа № 4 Реализация прямого и обратного хода Гаусса с помощью электронных таблиц.</p> <p>Практическая работа № 5 Программная иллюстрация метода простой итерации.</p> <p>Практическая работа № 6 Решение систем линейных уравнений приближёнными методами.</p>	4	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 11.1.
<b>Тема 4. Интерполирование</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционные формулы Ньютона.</p>	4	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 11.1.



<b>и экстраполирование функций</b>	<p>Погрешности многочленной интерполяции.</p> <p>Аппроксимация функций одной переменной. Выбор вида приближающей функции.</p> <p>Метод средних и метод наименьших квадратов.</p> <p>Интерполирование сплайнами.</p> <p><b>В том числе лабораторных занятий</b></p> <p>Практическая работа № 7 Составление интерполяционных формул Лагранжа, Ньютона.</p> <p>Практическая работа № 8 Нахождение интерполяционных многочленов сплайнами.</p> <p>Практическая работа № 9 Программная иллюстрация интерполяционных многочленов.</p>	6	
<b>Тема 5. Численное интегрирование</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Формулы Ньютона - Котеса: методы прямоугольников, трапеций, парабол. Вывод формулы Симпсона.</p> <p>Численное интегрирование на основе интерполяционных формул Лагранжа, Ньютона.</p> <p>Интегрирование с помощью формул Гаусса.</p> <p><b>В том числе лабораторных занятий</b></p> <p>Практическая работа № 10 Вычисление интегралов методами численного интегрирования.</p> <p>Практическая работа № 11 Программная иллюстрация методов численного интегрирования.</p>	4	OK 01, OK 02, OK 04, OK 05, OK 09, OK 10, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 11.1.
<b>Тема 6. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Метод Эйлера. Уточнённая схема Эйлера.</p> <p>Метод Рунге - Кутта.</p> <p>Многошаговые методы интегрирования дифференциальных уравнений</p> <p>Численные методы решения дифференциальных уравнений в частных производных</p> <p><b>В том числе лабораторных занятий</b></p> <p>Практическая работа № 12 Применение численных методов для решения дифференциальных уравнений.</p>	4	OK 01, OK 02, OK 04, OK 05, OK 09, OK 10, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 11.1.
<i>Самостоятельная работа</i> Разделы вычислительной математики. Место численных методов среди других наук.		8	

### **3. Условия реализации рабочей программы дисциплины**

#### **3.1. Материально-техническое обеспечение**

При реализации образовательной программы по направлению подготовки 09.02.07 Информационные системы и программирование используются следующие компоненты материально-технической базы для изучения дисциплины.

Учебная аудитория 18 на 30 посадочных мест для проведения учебных занятий всех видов (в т.ч. практической подготовки обучающихся), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации по адресу ул. Прянишникова д.14 стр. 6 учебный корпус 21. Персональный компьютер с выходом в интернет, экран для проектора, доска маркерная, проектор, 2 колонки, учебные столы, ученические стулья, клавиатура, компьютерная мышь, наглядные пособия, плакаты

Лекционные аудитории 31 и 15 -120 посадочных мест. Персональный компьютер с выходом в интернет, экран для проектора, доска маркерная, проектор, 2 колонки, учебные столы, ученические стулья, клавиатура, компьютерная мышь, наглядные пособия, плакаты, стенды по адресу ул. Прянишникова д.14 стр. 6 учебный корпус 21.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся, аудитория 6, с выходом в сеть «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета по адресу ул. Прянишникова д.14 стр. 6 учебный корпус 21, специализированная мебель: столы ученические – 6 шт., стулья – 12. Технические средства обучения и материалы: Персональные компьютеры с выходом в интернет – 6 шт.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся – Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова по адресу Лиственничная аллея, 2, корп. 1, – читальные-компьютерные залы (на 50 посадочных мест) с выходом в интернет.

#### ***Перечень необходимых комплектов лицензионного программного обеспечения.***

Microsoft Office (Microsoft Office Excel, Microsoft Office Word, Microsoft Office PowerPoint, Microsoft Access 2007), Операционная система Microsoft Windows 10, ZIP, Google Chrome, Adobe Reader, Skype, Microsoft Office 365, Антивирус Касперский.

#### **3.2. Учебная литература и ресурсы информационно-образовательной среды университета, включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

##### **Основная литература:**

1. Численные методы: учебник и практикум для вузов / У. Г. Пирумов [и др.]; под редакцией У. Г. Пирумова. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 421 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03141-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].

2. Зенков, А. В. Численные методы: учебное пособие для вузов / А. В. Зенков. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 122 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10893-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].

3. Слабнов, В. Д. Численные методы : учебник / В. Д. Слабнов. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 392 с. — ISBN 978-5-8114-4549-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-

библиотечная система.

**Дополнительная литература:**

1. Зализняк, В. Е. Численные методы. Основы научных вычислений: учебник и практикум для вузов / В. Е. Зализняк. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 356 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02714-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].
2. Волков, Е. А. Численные методы : учебное пособие для вузов / Е. А. Волков. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 252 с. — ISBN 978-5-8114-7899-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.
3. Слабнов, В. Д. Численные методы и программирование : учебное пособие для спо / В. Д. Слабнов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 460 с. — ISBN 978-5-8114-9250-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

**Учебно-методические материалы:**

1.Методические указания к практическим/лабораторным работам (Электронный ресурс)/ Коровин Ю.И., Горохов Д.В., – Москва: РГАУ-МСХА, 2021 – ЭБС –«РГАУ-МСХА»

***Интернет – ресурсы***

Электронно-библиотечная система РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева (далее ЭБС) сайт [www.library.timacad.ru](http://www.library.timacad.ru)

Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>

Сетевая электронная библиотека аграрных вузов - <https://e.lanbook.com/books>

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

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Формы и методы оценки</i>
<p><i>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>□ методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее - ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений;</li> </ul> <p>методы решения основных математических задач - интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ.</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>Примеры форм и методов контроля и оценки</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Компьютерное тестирование на знание терминологии по теме</li> <li>• Тестирование (текущий контроль)</li> <li>• Наблюдение за выполнением практического задания, (деятельностью студента)</li> <li>• Оценка выполнения практического задания (работы)</li> <li>• Подготовка и выступление с докладом, сообщением, презентацией</li> <li>• Решение ситуационной задачи</li> </ul>
<p><i>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать основные численные методы решения математических задач;</li> <li>• выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи;</li> <li>• давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения;</li> <li>• разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата.</li> <li>• Применять методы и приемы формализации задач</li> </ul>		