

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Амурский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и научной  
работе

                    Лейфа                     А.В. Лейфа

« 2 » марта 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине

**ОП.10 Численные методы**

Специальность 09.02.07 Информационные системы и программирование

Квалификация выпускника – Программист

Год набора – 2024

Курс     2     Семестр     3    

Общая трудоемкость дисциплины 60.0 (академ. час)

Составитель М.В. Кангина, преподаватель,

Факультет среднего профессионального образования

ЦМК инженерно-технических и информационных дисциплин

2024

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование, утвержденного приказом Министерством образования и науки Российской Федерации от 09.12.2016 № 1547

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры инженерно-технических и информационных дисциплин

09.02.2024 г. , протокол № 6

Заведующий кафедрой Казакова Т.А. Казакова

СОГЛАСОВАНО

Зам. декана по учебной работе

Кирилюк Н.В. Кирилюк

« 2 » марта 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Научная библиотека

Петрович О.В. Петрович

« 2 » марта 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Выпускающая кафедра

Казакова Т.А. Казакова

« 2 » марта 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Центр цифровой трансформации и  
технического обеспечения

Годосейчук А.А. Годосейчук

« 2 » марта 2024 г.

## 1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.10 Численные методы является частью ППССЗ по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование. Программа учебной дисциплины может быть использована в разработке программ дополнительного профессионального образования и профессиональной подготовке работников в области информационных систем и программирования по профессии программист в рамках специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование. Опыт работы не требуется.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

учебная дисциплина входит в Общепрофессиональный цикл, читается в 5 семестре в объеме 60 акад. часа.

Для успешного освоения учебной дисциплины ОП.10 Численные методы обучающиеся должны владеть компетенциями, полученными при изучении дисциплин:

ПД.01 Математика,

ПД.02 Информатика,

ЕН.01 Элементы высшей математики,

ОП.04 Основы алгоритмизации и программирования.

На компетенциях, формируемых, дисциплиной базируется изучение дисциплин профессионального цикла, прохождение учебной, производственной и преддипломной практик, а также подготовка и защита выпускной квалификационной работы.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

### 3.1. Общие компетенции и индикаторы их достижения

Категория (группа) общих компетенций	Код и наименование общих компетенции	Минимальные требования
ОК-1	ОК-1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	Умения: распознавать задачу и/ или проблему в профессиональном и/ или социальном контексте; анализировать задачу и/ или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/ или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника). Знания: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/ или

		социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.
ОК-2	ОК-2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	Умения: определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска Знания: номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации.

### 3.2. Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Категория (группа) профессиональных компетенций	Код и наименование профессиональных компетенции	Минимальные требования
ПК 1.1.	ПК 1.1. Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием.	Практический опыт: Разрабатывать алгоритм решения поставленной задачи и реализовывать его средствами автоматизированного проектирования. Умения: Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием. Оформлять документацию на программные средства. Оценка сложности алгоритма. Знания: Основные этапы разработки программного обеспечения. Основные принципы технологии структурного и объектно-ориентированного программирования. Актуальная нормативно-правовая база в области документирования алгоритмов

ПК 1.2.	ПК 1.2. Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием.	<p>Практический опыт: Разрабатывать код программного продукта на основе готовой спецификации на уровне модуля. Разрабатывать мобильные приложения.</p> <p>Умения: Создавать программу по разработанному алгоритму как отдельный модуль. Оформлять документацию на программные средства. Осуществлять разработку кода программного модуля на языках низкого уровня и высокого уровней в том числе для мобильных платформ.</p> <p>Знания: Основные этапы разработки программного обеспечения. Основные принципы технологии структурного и объектно-ориентированного программирования. Знание API современных мобильных операционных систем.</p>
ПК 1.5.	ПК 1.5. Осуществлять рефакторинг и оптимизацию программного кода.	<p>Практический опыт: Анализировать алгоритмы, в том числе с применением инструментальных средств. Осуществлять рефакторинг и оптимизацию программного кода.</p> <p>Умения: Выполнять оптимизацию и рефакторинг программного кода. Работать с системой контроля версий.</p> <p>Знания: Способы оптимизации и приемы рефакторинга. Инструментальные средства анализа алгоритма. Методы организации рефакторинга и оптимизации кода. Принципы работы с системой контроля версий.</p>
ПК 11.1.	ПК 11.1. Осуществлять сбор, обработку и анализ информации для проектирования баз данных.	<p>Практический опыт: Выполнять сбор, обработку и анализ информации для проектирования баз данных.</p> <p>Умения: Работать с документами отраслевой направленности. Собирать, обрабатывать и анализировать информацию на предпроектной стадии.</p> <p>Знания: 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</p>



	Интерполирование и экстраполирование функций																льное домашнее задание
5	Тема 5. Численное интегрирование	3	4		6											2	Индивидуальное домашнее задание
6	Тема 6. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	3	3		6												Индивидуальное домашнее задание
7	Зачетное занятие	3	1														Зачет в виде контрольной работы
	Итого			26.0		26.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0	8.0

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Лекции

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	Тема 1. Введение в дисциплину. Элементы теории погрешностей	Цели и задачи изучения дисциплины. Основные понятия. Источники и классификация погрешностей результата численного решения задачи
2	Тема 2. Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений	1. Постановка задачи локализации корней. 2. Численные методы решения уравнений.
3	Тема 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений	1. Метод Гаусса. 2. Метод простых итераций. 3. Метод Зейделя.
4	Тема 4. Интерполирование и экстраполирование функций	1. Интерполяционный многочлен Лагранжа. 2. Интерполяционные формулы Ньютона. 3. Интерполяционные формулы Ньютона. 4. Интерполирование сплайнами.
5	Тема 5. Численное интегрирование	1. Формулы Ньютона-Котеса: методы прямоугольников, трапеций. 2. Формулы Ньютона-Котеса: метод парабол. 3. Интегрирование с помощью формул Гаусса.
6	Тема 6. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	1. Метод Эйлера. Уточнённая схема Эйлера. 2. Метод Рунге – Кутты. 3. Многошаговые методы.
7	Зачетное занятие	Контрольная работа

### 5.2. Практические занятия

Наименование темы	Содержание темы
Практическая работа №1	Вычисление погрешностей результатов арифметических действий над приближёнными числами.
Практическая работа №2	Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методом половинного деления.
Практическая работа №3	Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методом итераций.
Практическая работа №4	Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методами хорд и касательных.
Практическая работа №5	Решение систем линейных уравнений приближёнными методами.
Практическая работа №6	Решение систем линейных уравнений приближёнными методами.
Практическая работа №7	Составление интерполяционных формул Лагранжа, Ньютона, нахождение интерполяционных многочленов сплайнами.
Практическая работа №8	Вычисление интегралов методами численного интегрирования.
Практическая работа №9	Вычисление интегралов методами численного интегрирования.
Практическая работа №10	Вычисление интегралов методами численного интегрирования.
Практическая работа №11	Применение численных методов для решения дифференциальных уравнений.
Практическая работа №12	Применение численных методов для решения дифференциальных уравнений.
Практическая работа №13	Применение численных методов для решения дифференциальных уравнений.

## 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)	Трудоемкость в академических часах
1	Тема 1. Введение в дисциплину. Элементы теории погрешностей	Выполнение индивидуальных заданий по теме «Элементы теории погрешностей».	2
2	Тема 2. Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений	Выполнение индивидуальных заданий по теме «Численные методы решения нелинейных уравнений».	2
3	Тема 3. Решение систем линейных	Выполнение индивидуальных заданий по теме «Численные методы решения систем	2



	алгебраических уравнений	линейных алгебраических уравнений».	
4	Тема 5. Численное интегрирование	Выполнение индивидуальных заданий по теме «Численные методы вычисления определенных интегралов».	2

Результаты освоения дисциплины достигаются за счет использования в процессе обучения современных инструментальных средств: лекции с применением мультимедийных технологий, современного программного и аппаратного обеспечения.

При проведении занятий используются активные и интерактивные формы.

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Примерный перечень вопросов:

1. Основные понятия и определения дисциплины «Численные методы».
2. Источники и классификация погрешностей результата численного решения задачи.
3. Постановка задачи локализации корней.
4. Численные методы решения уравнений.
5. Метод Гаусса.
6. Метод простых итераций.
7. Метод Зейделя.
8. Интерполяционный многочлен Лагранжа.
9. Интерполяционные формулы Ньютона.
10. Интерполирование сплайнами.
11. Формулы Ньютона-Котеса: методы прямоугольников, трапеций, парабол.
12. Интегрирование с помощью формул Гаусса.
13. Метод Эйлера. Уточнённая схема Эйлера.
14. Метод Рунге – Кутта.
15. Многошаговые методы.

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Формы и методы контроля и оценки
ОК-1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	Наблюдение за выполнением практических работ, докладов. Активность в процессе освоения профессиональной деятельности.
ОК-2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	Выполнение рефератов, отчетов практических работ.
ПК 1.1. Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием.	Умение анализировать техническое задание и разработать алгоритм в соответствии с ним.
ПК 1.2. Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием.	Создавать программу по разработанному алгоритму как отдельный модуль. Оформлять документацию на программные средства.
ПК 1.5. Осуществлять рефакторинг и оптимизацию программного кода.	В ходе практических работ научиться оптимизировать и осуществлять рефакторинг программного кода

ПК 11.1. Осуществлять сбор, обработку и анализ информации для проектирования баз данных.	Осуществлять сбор, обработку и анализ информации для проектирования баз данных при формировании отчетов в ходе выполнения практических работ.
--	---

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) литература

#### Основная литература

1. Численные методы : учебник и практикум для среднего профессионального образования / У. Г. Пирумов [и др.]; под редакцией У. Г. Пирумова. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 421 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11634-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542793>

2. Зенков, А. В. Численные методы : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Зенков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 136 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16731-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538502>

#### Дополнительная литература

1. Гателюк, О. В. Численные методы : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. В. Гателюк, Ш. К. Исмаилов, Н. В. Манюкова. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 140 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07480-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538734>

2. Богун, В. В. Численные методы. Исследование функций вещественного переменного с применением программ для ЭВМ : практикум для СПО / В. В. Богун. — Саратов : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 84 с. — ISBN 978-5-4488-0735-0, 978-5-4497-0418-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92643.html>

### б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Наименование	Описание
1	7-Zip	Бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL <a href="http://www.7-zip.org/license.txt">http://www.7-zip.org/license.txt</a> .
2	Google Chrome	Бесплатное распространение по лицензии google chromium <a href="http://code.google.com/intl/ru/chromium/terms.html">http://code.google.com/intl/ru/chromium/terms.html</a> на условиях <a href="https://www.google.com/chrome/browser/privacy/eula_text.html">https://www.google.com/chrome/browser/privacy/eula_text.html</a> .
3	MATLAB+SIMULINK	Academic classroom 25 по договору №2013.199430/949 от 20.11.2013.
4	Mozilla Firefox	Бесплатное распространение по лицензии MPL 2.0 <a href="https://www.mozilla.org/en-US/MPL/">https://www.mozilla.org/en-US/MPL/</a>
5	LibreOffice	Бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL <a href="https://ru.libreoffice.org/about-us/license/">https://ru.libreoffice.org/about-us/license/</a>

### в) профессиональные базы данных и информационные справочные системы

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения: кабинет «Математические дисциплины», 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 (для преподавателя);
- компьютер с лицензионным программным обеспечением (по количеству обучающихся);
- мультимедиапроектор;
- калькуляторы.