

 УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор
С.В. Авдашкевич
«29» июля 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины
ОП.10 ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

Специальность СПО: *09.02.07 Информационные системы и программирование*

Форма обучения: *очная*

Уровень образования, необходимый для приема на обучение по ППССЗ: *среднее общее образование*

Санкт-Петербург
2023

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.

1.1. Область применения рабочей программы

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

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

учебная дисциплина «Численные методы» принадлежит к общепрофессиональному циклу.

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

Процесс изучения дисциплины способствует формированию следующих компетенций:

Код	Содержание компетенции
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
ПК 5.1	Собирать исходные данные для разработки проектной документации на информационную систему
ПК 9.2	Разрабатывать веб-приложение в соответствии с техническим заданием

В результате изучения обязательной части учебного цикла обучающийся должен:
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.

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.

В рамках рабочей программы используются активные и интерактивные формы проведения занятий: семинар-диалог, круглый стол, просмотр и обсуждение видеofilmа, ролевые игры, проблемные лекции.

Распределение часов, добавленных за счет вариативной части ППССЗ, представлено в Приложении 1.

1.4. Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 62 часа, в том числе:

очная форма обучения

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 57 часов;

самостоятельной работы обучающегося 5 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

2.1.1. Очная форма обучения

Вид учебной работы	Объем часов	Семестр	
		1	2
Максимальная учебная нагрузка обучающегося (всего)	62	36	26
Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося (всего)	57	34	23
В том числе:			
Лекционные занятия (ЛЗ)	17	17	-
Лабораторные работы (ЛР)			
Практические занятия, семинары (ПЗ)	40	17	23
Контрольные работы (КР)	+	+	-
Самостоятельная работа обучающегося (СР)	5	2	3
Форма промежуточной аттестации ¹	ДЗ	-	ДЗ

¹ Формы промежуточной аттестации (ДЗ – дифференцированный зачет, З – зачет, Э – экзамен) указываются в соответствии с учебным планом. Если в семестре не предусмотрена промежуточная аттестация, в соответствующей ячейке таблицы указывается «–» (другие формы контроля в таблице не указываются).

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины.

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов			Уровень освоения ³
		Всего	в том числе		
			ЛЗ	ПЗ + ЛР+ КР	
Тема 1. Элементы теории погрешностей	Содержание учебного материала Источники и классификация погрешностей результата численного решения задачи.		2		
	Практическая работа Вычисление погрешностей результатов арифметических действий над приближёнными числами			6	1,2
	Самостоятельная работа Вычисление погрешностей результатов арифметических действий над приближёнными числами				2
Тема 2 Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений	Содержание учебного материала Постановка задачи локализации корней. Численные методы решения уравнений		4		2
	Практическая работа Приближённое решение алгебраических и трансцендентных уравнений методом половинного деления и методом итераций Приближённое решение алгебраических и трансцендентных уравнений методами хорд и касательных			6	
	Самостоятельная работа Численные методы решения уравнений				3
Тема 3 Решение систем линейных алгебраических уравнений	Содержание учебного материала Метод Гаусса. Метод итераций решения СЛАУ. Метод Зейделя.		4		1,2
	Практическая работа Решение систем линейных уравнений приближёнными методами			6	
Тема 4 Интерполирование и экстраполирование функций	Содержание учебного материала Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционные формулы Ньютона. Интерполирование сплайнами.		2		2,3
	Практическая работа Построение интерполяционных многочленов Лагранжа, Ньютона. Построение интерполяционных многочленов на основе линейных и кубических сплайнов			6	
Тема 5 Численное интегрирование	Содержание учебного материала Формулы Ньютона - Котеса: методы прямоугольников, трапеций, парабол. Интегрирование с помощью формул Гаусса.		2		
	Практическая работа Приближённое вычисление интегралов методами численного интегрирования			6	
Тема 6 Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	Содержание учебного материала Метод Эйлера. Уточнённая схема Эйлера. Метод Рунге – Кутты.		3		
	Практическая работа Применение численных методов решения обыкновенных дифференциальных уравнений			8	

Дифференцированный зачет			2		
ВСЕГО	62	17	40	5	

³ 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)

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Для реализации учебной дисциплины требуются специальные помещения:

1. учебная аудитория для проведения лекционных, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная специальной мебелью, компьютером с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, техническими средствами обучения, лицензионным программным обеспечением: операционная система MS Windows, пакет офисных программ Microsoft Office, антивирусная программа.
2. специализированная аудитория: «Кабинет математики» оснащенная специальной мебелью, компьютером с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, техническими средствами обучения и демонстрационными материалами, лицензионным программным обеспечением: операционная система MS Windows, пакет офисных программ MS Office, антивирусная программа.
3. помещение для самостоятельной работы, оснащенное специальной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, лицензионным программным обеспечением: операционная система MS Windows, пакет офисных программ MS Office, антивирусная программа.

3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение

Основная литература:

1. Зенков, А. В. Численные методы : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Зенков. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 122 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10895-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491711>
2. 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, 2022. — 421 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11634-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495974>
3. Гателюк, О. В. Численные методы : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. В. Гателюк, Ш. К. Исмаилов, Н. В. Манюкова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 140 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07480-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491967>

Дополнительная литература:

1. Мойзес, О. Е. Информатика. Углубленный курс : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. Е. Мойзес, Е. А. Кузьменко. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 164 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07980-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/494501>
2. Математический анализ. Вещественные числа и последовательности : учебное пособие для среднего профессионального образования / И. В. Садовничая, Т. Н. Фоменко, Е. В. Хорошилова, В. А. Ильин ; под общей редакцией В. А. Ильина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 109 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08472-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/493161>
3. Рейзлин, В. И. Математическое моделирование : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. И. Рейзлин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 126 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15286-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/497247>

Периодические издания

1. Continuum. математика. информатика. Образование [Электронный ресурс] : журнал. – Режим доступа: https://www.elibrary.ru/title_about_new.asp?id=58830
2. Актуальные вопросы преподавания математики, информатики и информационных технологий [Электронный ресурс] : журнал. – Режим доступа: https://www.elibrary.ru/title_about_new.asp?id=61039
3. Математическая физика и компьютерное моделирование [Электронный ресурс] : журнал. – Режим доступа: https://www.elibrary.ru/title_about.asp?id=63361

Базы данных и информационные справочные системы:

1. ibooks.ru : электронно-библиотечная система [Электронный ресурс] : профессиональная база данных. <https://ibooks.ru/>
2. Электронно-библиотечная система СПбУТУиЭ : электронно-библиотечная система [Электронный ресурс] : профессиональная база данных. <https://libume.ru/>
3. Юрайт : электронно-библиотечная система [Электронный ресурс] : профессиональная база данных <https://urait.ru/>
4. eLibrary.ru : научная электронная библиотека [Электронный ресурс] : профессиональная база данных. <https://www.elibrary.ru/>
5. КиберЛенинка : научная электронная библиотека [Электронный ресурс] : информационная справочная система. <http://cyberleninka.ru/>
6. Лань : электронно-библиотечная система [Электронный ресурс] : профессиональная база данных. <https://e.lanbook.com>
7. it-world.ru [Электронный ресурс] : информационная справочная система. <https://www.it-world.ru/>
8. Бизнес-информатика [Электронный ресурс] : информационная справочная система. <https://bijournal.hse.ru/>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">• 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. <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none">• 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.	<p>Оценка результатов практических занятий, Устный фронтальный и индивидуальный опрос</p> <p>Оценка результатов тестирования, Самостоятельная работа, Подготовка и выступление с докладом, сообщением, презентацией</p> <p>Выполнение дополнительных заданий по собственной инициативе обучающихся</p>

Фонд оценочных средств представлен в приложении 2.

Распределение часов вариативной части

Наименование разделов учебной дисциплины профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Требования к результатам освоения профессионального модуля, включая дополнительные требования	Распределение часов вариативной части
		Очная форма
Тема 1. Элементы теории погрешностей	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> использовать основные численные методы решения математических задач; <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений; 	2
Тема 2 Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> использовать основные численные методы решения математических задач; <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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
Тема 3 Решение систем линейных алгебраических уравнений	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> использовать основные численные методы решения математических задач; выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи; <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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
Тема 4 Интерполирование и экстраполирование функций	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> использовать основные численные методы решения математических задач; выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи; давать математические характеристики 	2

	<p>точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения;</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. 	
<p>Тема 5 Численное интегрирование</p>	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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
<p>Тема 6 Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений</p>	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. 	4
Всего		14