

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

ПРИНЯТО
на заседании педагогического совета
СПб ГБПОУ «АТТ»
Протокол от 16 апреля 2025 г.
№ 5

УТВЕРЖДЕНО
приказом директора
СПб ГБПОУ «АТТ»
от 16 апреля 2025 г.
№ 822/178а

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина: ОП.10 Численные методы

Специальность: 09.02.07 Информационные системы и программирование

Форма обучения	очная	
	на базе 9 кл.	на базе 11 кл.
Группа	ДИ-51	ДИ-55
Курс	3	2
Семестр	5,6	3,4
Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем, в т.ч.:	60	60
- лекции, уроки, час.	20	20
- практические занятия, час.	36	36
- лабораторные занятия, час.	-	-
- курсовой проект/работа, час.	-	-
- промежуточная аттестация, час.	4	4
Промежуточная аттестация в форме экзамена, в т.ч	-	-
- самостоятельная работа, час.	-	-
- консультации, час.	-	-
- экзамен, час.	-	-
Самостоятельная работа, час.	-	-
Итого объём образовательной программы, час.	60	60
Форма промежуточной аттестации	Семестровый контроль, дифференцированный зачёт	Семестровый контроль, дифференцированный зачёт

2025 г.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) среднего профессионального образования (далее СПО) по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 1547 от 09.12.2016 года.

Разработано:

Преподавателем СПб ГБПОУ «АТТ» Кадировой В.А.

Рассмотрено и одобрено

на заседании цикловой комиссией № 5 «Информационные технологии» СПб ГБПОУ «АТТ»
Протокол № 8 от 12 марта 2025 г.

Председатель ЦК Чернова А.А.

Проверено:

Зав. библиотекой Кузнецова В.В.

Методист Жуковская А.В.

Зав. методическим кабинетом Мельникова Е.В.

Рекомендовано и одобрено

на заседании методического совета СПб ГБПОУ «АТТ»
Протокол № 4 от 26 марта 2025 г.

Председатель Методического совета Вишневская М.В.,
зам. директора по УР

Согласовано

с работодателем

Акт № 2 от 16 апреля 2025 г.

Содержание

1 Общая характеристика программы	3
1.1 Цели и планируемые результаты освоения программы	3
1.2 Использование часов вариативной части образовательной программы	4
2 Структура и содержание программы	5
2.1 Структура и объём программы	5
2.2 Распределение нагрузки по курсам и семестрам	6
2.3 Тематический план и содержание программы	8
3 Условия реализации программы	14
3.1 Материально-техническое обеспечение программы	14
3.2 Учебно-методическое обеспечение программы	14
4 Контроль и оценка результатов освоения программы	15
Приложение 1 Оценочные материалы	17

1 Общая характеристика программы

1.1 Цели и планируемые результаты освоения программы

Цели дисциплины: сформировать знания об основных численных методах решения математических задач. Дать представление о взаимосвязи исходной информации и точности полученного численного решения.

Задачи дисциплины: в результате изучения обучающийся должен

Уметь:

У1 – использовать основные численные методы решения математических задач;

У2 – выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи;

У3 – давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения;

У4 – разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата.

Знать:

З1 – методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений;

З2 – методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ.

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих общих и профессиональных компетенций или их составляющих (элементов).

Общие компетенции.

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

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

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

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Профессиональные компетенции.

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.

1.2 Использование часов вариативной части образовательной программы

Дисциплина входит в общепрофессиональный учебный цикл и предусматривает использование часов вариативной части.

Знания и умения, которые углубляются	Наименование раздела, темы	Количество часов	Обоснование включения в рабочую программу
У1- использовать основные численные методы решения математических задач	Тема 1 Элементы теории погрешностей	4	Для получения навыков нахождения многочленов сплайнами. Вычисление интегралов методами численного интегрирования и применение численных методов для решения дифференциальных уравнений.
У4- разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата	Тема 3 Решение систем линейных алгебраических уравнений	4	Для приобретения навыков по разработке алгоритмов и программ для решения вычислительных задач
32- методы решения математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ	Тема 6. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	2	Применение численных методов для решения дифференциальных уравнений.
32- методы решения математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ	Тема 5 Численное интегрирование	2	Вычисление интегралов методами численного интегрирования.
Итого		12	

2 Структура и содержание программы

2.1 Структура и объем программы

Наименование разделов и (или) тем	Итого объем образовательной программы, час.	Самостоятельная работа, час.	Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем, час.					
			Всего	в том числе				
				лекции, уроки	практические занятия	лабораторные занятия	курсовой проект/ работа	промежуточная аттестация
Тема 1 Элементы теории погрешностей	8		8	2	6			
Тема 2 Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений	10		10	4	6			
Тема 3 Решение систем линейных алгебраических уравнений	8		8	2	6			
Тема 4 Интерполирование и экстраполирование функций	10		10	4	6			
Тема 5 Численное интегрирование	10		10	4	6			
Тема 6 Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	10		10	4	6			
Промежуточная аттестация в форме семестрового контроля	2		2					2
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	2		2					2
Промежуточная аттестация в форме экзамена	-	-	-	-	-	-	-	-
Итого объем образовательной программы	60		60	20	36			4

2.2 Распределение часов по курсам и семестрам

Распределение часов по курсам и семестрам на базе основного общего образования (9 классов)

Учебный год	2025/2026		2026/2027		2027/2028		2028/2029		ИТОГО
Курс	I		II		III		IV		
Семестр	1	2	3	4	5	6	7	8	
Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем, в т.ч.:					28	32			60
- лекции, уроки, час.					8	12			20
- практические занятия, час.					18	18			36
- лабораторные занятия, час.					-	-			-
- курсовой проект/работа, час.					-	-			-
- промежуточная аттестация, час.					2	2			4
Промежуточная аттестация в форме экзамена, в т.ч.:					-	-			-
- самостоятельная работа, час.					-	-			-
- консультации, час.					-	-			-
- экзамен, час.					-	-			-
Самостоятельная работа, час.					-	-			-
Итого объём образовательной программы, час.					28	32			60
Форма промежуточной аттестации					СК	ДЗ			ДЗ

Распределение часов по курсам и семестрам на базе среднего общего образования (11 классов)

Учебный год	2025/2026		2026/2027		2027/2028		2028/2029		ИТОГО
Курс	I		II		III		IV		
Семестр	1	2	3	4	5	6	7	8	
Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем, в т.ч.:			28	32					60
- лекции, уроки, час.			8	12					20
- практические занятия, час.			18	18					36
- лабораторные занятия, час.			-	-					-
- курсовой проект/работа, час.			-	-					-
- промежуточная аттестация, час.			2	2					4
Промежуточная аттестация в форме экзамена, в т.ч.:			-	-					-
- самостоятельная работа, час.			-	-					-
- консультации, час.			-	-					-
- экзамен, час.			-	-					-
Самостоятельная работа, час.			-	-					-
Итого объём образовательной программы, час.			28	32					60
Форма промежуточной аттестации			СК	ДЗ					ДЗ

2.3 Тематический план и содержание программы

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Литература §, стр. Домашнее задание	Коды формируемых умений и знаний, компетенций
	Семестр 5 (9 кл.) Семестр 3 (11 кл.)				
1.	Тема 1 Элементы теории погрешностей Введение в теорию погрешностей. Источники и классификация погрешностей результата численного решения задачи. Источники и классификация погрешностей. Формы записей данных. Абсолютная и относительная погрешность. Вычислительная погрешность Входной контроль знаний. Тест базовых знаний по курсу Теория вероятностей и математическая статистика	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.9-12	32 У1, 3 ОК 01, 09 ПК 3.4
2.	Практическое занятие №1 Вычисление погрешностей результатов арифметических действий над приближёнными числами. Использование различных программных продуктов Проверочная работа №1 Вычисление погрешностей результатов арифметических действий	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.12-14	32 У1, 3 ОК 01, 09,10 ПК 3.4
3.	Практическое занятие №2 Вычисление погрешностей результатов арифметических действий над приближёнными числами. Использование различных программных продуктов. Подготовка к контрольной работе №1	2	Кабинет информатики и информационных систем, ПК	О1 стр. 14-17	32 У1, 3 ОК 01, 09, ПК 3.4
4.	Практическое занятие №3 Вычисление погрешностей результатов арифметических действий над приближёнными числами. Использование различных программных продуктов. Контрольная работа №1 Вычисление погрешностей результатов арифметических действий над приближёнными числами	2	Кабинет информатики и информационных систем, ПК	О1 стр.18-23	32 У1, 3 ОК 01, 09 ПК 1.1,1.2,3.4

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Литература §, стр. Домашнее задание	Коды формируемых умений и знаний, компетенций
5.	Тема 2 Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений Определение корней уравнения	2	Презентация по теме занятия	O1 стр.18-23 O2 стр.14-15	32 У1, 3 ОК 01, 09 ПК 3.4
6.	Тема 2.1 Постановка задачи локализации корней Численные методы решения уравнений. Метод половинного деления. Метод хорд	2	Презентация по теме занятия	O1 стр.18-23	31, 2 У1, 2, 3 ОК 01, 09 ПК 3.4
7.	Практическое занятие №4 Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методами хорд и касательных в программировании Проверочная работа №2 Решение алгебраических и трансцендентных уравнений	2	Кабинет информатики и информационных систем, ПК	O1 стр. 24 O2 стр. 15-17	31, 2 У1, 2, 3 ОК 01, 09 ПК 3.4
8.	Практическое занятие №5 Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методами хорд и касательных в программировании Воспитательный компонент. Всероссийский урок безопасности в сети Интернет.	2	Кабинет информатики и информационных систем, ПК	O1 стр. 24	31 У1, 3 ОК 01, 09 ПК 3.4
9.	Практическое занятие №6 Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методами хорд и касательных в программировании Контрольная работа №2 Решение алгебраических и трансцендентных уравнений	2	Кабинет информатики и информационных систем, ПК	O1 стр. 24 O2 стр. 19-26	31 У1, 3 ОК 01, 09 ПК 1.1,1.2,3.4
10.	Тема 3 Решение систем линейных алгебраических уравнений Общие сведения об итерационных методах и метод е простой итерации. Классификация методов решения СЛАУ. Метод Якоби. Решение методом последовательных замещений, метод Зейделя - Гаусса	2	Презентация по теме занятия	O1 стр 51-59 O2 стр. 20-23	31 У1, 2, 3, 4 ОК 01, 09 ПК 3.4

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Литература §, стр. Домашнее задание	Коды формируемых умений и знаний, компетенций
11.	Практическое занятие №7 Решение систем линейных уравнений приближёнными методами. Решение методом Якоби	2	Кабинет информатики и информационных систем, ПК	О1 стр 51-59	32 У3 ОК 01,02,05, 09 ПК 1.5,5.1
12.	Практическое занятие №8 Решение методом последовательных замещений. Решения, используемые в программировании	2	Кабинет информатики и информационных систем, ПК	01 стр. 59-60 О2 стр.18-22	31 У1, 2, 3 ОК 01,02,05, 09 ПК 1.5,5.1, 3.1
13.	Практическое занятие №9 Решение систем линейных уравнений приближёнными методами Проверочная работа № 3 Решение систем линейных уравнений	2	Кабинет информатики и информационных систем, ПК	О1 стр 59-60 О2 стр.22-26	31 У2, 3, 4 ОК 01,02,05, 09 ПК 1.5,5.1, 3.1
14.	Промежуточная аттестация в форме семестрового контроля	2			
	Всего за семестр 5 (9 кл.) Всего за семестр 3 (11 кл.)	28			
	Семестр 6 (9 кл.) семестр 4 (11 кл.)				
15.	Тема 4 Интерполирование и экстраполирование функций Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционные формулы Ньютона. Интерполирование сплайнами. Аппроксимация функций Контрольная работа №3 Решение систем линейных уравнений приближёнными методами	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.95-98 О2 стр 30-33	31, 2 У3 ОК 01,02,05, 09 ПК 1.5,5.1

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Литература §, стр. Домашнее задание	Коды формируемых умений и знаний, компетенций
16.	Тема 4.1 Интерполирование и экстраполирование функций Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционные формулы Ньютона. Интерполирование сплайнами. Аппроксимация функций Проверочная работа №4 Решение систем линейных уравнений приближёнными методами Воспитательный компонент. Участие в конкурсе «Цифровой прорыв» платформы «Россия — страна возможностей»	2	Презентация по теме занятия	O1 стр 43-47 O2 стр 38-45	31, 2 У2, 3 ОК 01,02,05, 09 ПК 1.5,5.1
17.	Практическое занятие №10 Составление интерполяционных формул Лагранжа, Ньютона, нахождение интерполяционных многочленов сплайнами. Использование программ для решения задач	2	Кабинет информатики и информационных систем, ПК	O1 стр 50-53 O2 стр 60-63	32 У1, 4 ОК 01,02,05, 09 ПК 1.5,5.1
18.	Практическое занятие №11 Составление интерполяционных формул Лагранжа, Ньютона, нахождение интерполяционных многочленов сплайнами. Использование программ для решения задач Подготовка к контрольной работе №4	2	Кабинет информатики и информационных систем, ПК	O1 стр 71-75 O2 стр 67-71	31, 2 У2, 3 ОК 01,02,05, 09 ПК 1.5,5.1
19.	Практическое занятие №12 Составление интерполяционных формул Лагранжа, Ньютона, нахождение интерполяционных многочленов сплайнами. Использование программ для решения задач Контрольная работа №4 Нахождение интерполяционных многочленов сплайнами с использованием программ для решения задач	2	Кабинет информатики и информационных систем, ПК	O1 стр 102-105 O2 стр 90-96	31 У2 ОК 01,05, 09 ПК 1.1,1.2,3.4

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Литература §, стр. Домашнее задание	Коды формируемых умений и знаний, компетенций
20.	Тема 5 Численное интегрирование Формулы Ньютона - Котеса: методы прямоугольников, трапеций, парабол. Интегрирование с помощью формул Гаусса. Техники приближенного интегрирования	2	Презентация по теме занятия	O1 стр 76-79 O2 стр 210-221	У1, 2, 4 ОК 01, 09 ПК 1.1,1.2,3.4
21.	Тема 5.1 Численное интегрирование Разбиение отрезка на равные промежутки. Аппроксимация подынтегральной функции на выбранных промежутках многочленами. Нахождение суммарной площади полученных криволинейных трапеций	2	Презентация по теме занятия	O1 стр 80-82 O2 стр 235-241	З1 У3 ОК 01,05, 09 ПК 3.4
22.	Практическое занятие №13 Вычисление интегралов методами численного интегрирования использование программ для нахождения решения Проверочная работа №5 Вычисление интегралов	2	Кабинет информатики и информационных систем, ПК	O1 стр 82-88 O2 стр 289-296	З1 У3 ОК 01, 09 ПК 1.1,1.2,3.4
23.	Практическое занятие №14 Вычисление интегралов методами численного интегрирования использование программ для нахождения решения	2	Кабинет информатики и информационных систем, ПК	O1 стр 102-109 O2 стр 312-325	З1 У1, 2, 4 ОК 01, 09 ПК 1.1,1.2,3.4
24.	Практическое занятие №15 Вычисление интегралов методами численного интегрирования использование программ для нахождения решения Контрольная работа №5 Вычисление интегралов методами численного интегрирования с использованием программ для нахождения решения	2	Кабинет информатики и информационных систем, ПК	O1 стр 112 O2 стр 3330-335	З1 У3 ОК 01, 09 ПК 1.1,1.2,3.4
25.	Тема 6. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений Метод Эйлера. Уточнённая схема Эйлера	2	Презентация по теме занятия	O1 стр.90-93	З1 У1, 2, 4 ОК 01,05, 09 ПК 1.1,1.2,3.4

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Литература §, стр. Домашнее задание	Коды формируемых умений и знаний, компетенций
26.	Тема 6.1 Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений Метод Рунге – Кутта	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.94-98	З1 У1 ОК 01,05, 09 ПК 1.1,1.2,3.4
27.	Практическое занятие №16 Применение численных методов для решения дифференциальных уравнений с использованием программных продуктов.	2	Кабинет информатики и информационных систем, ПК	О1 стр 43-47 О2 стр 338-345	У2, 4 ОК 01,05, 09 ПК 1.1,1.2,3.4
28.	Практическое занятие №17 Применение численных методов для решения дифференциальных уравнений с использованием программных продуктов Проверочная работа №6 Применение численных методов	2	Кабинет информатики и информационных систем, ПК	О1 стр 112-115 О2 стр 360-366	З1 У2 ОК 01,05, 09 ПК 1.1,1.2,3.4
29.	Практическое занятие №18 Применение численных методов для решения дифференциальных уравнений с использованием программных продуктов Контрольная работа №6 Применение численных методов для решения дифференциальных уравнений	2	Кабинет информатики и информационных систем, ПК	О1 стр 112-115 О2 стр 366-374	З1, 2 У3 ОК 01,05, 09 ПК 1.1,1.2,3.4
30.	Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачёта	2			
	Всего за 6 семестр (9 кл.)	32			
	Всего за 4 семестр (11 кл.)				
	Итого объем образовательной программы	60			

3 Условия реализации программы

3.1 Материально-техническое обеспечение программы

Кабинет информатики и информационных систем, оснащённый:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- IBM-совместимые компьютеры по количеству студентов;
- комплект учебно-методической документации, в том числе на электронном носителе;
- мультимедийный проектор;
- локальная сеть с подключением к глобальной сети Интернет;
- лицензионное программное обеспечение общего и профессионального назначения.

3.2 Учебно-методическое обеспечение программы

Основная литература:

О1 Шевченко, А. С. Численные методы : учебное пособие / А. С. Шевченко. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 381 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/996207. - ISBN 978-5-16-014605-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/996207> (дата обращения: 04.12.2024). – Режим доступа: по подписке.

О2 Гателюк, О. В. Численные методы: учебное пособие для среднего профессионального образования / О. В. Гателюк, Ш. К. Исмаилов, Н. В. Манюкова. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 110 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07480-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/556071> (дата обращения: 04.12.2024).

4 Контроль и оценка результатов освоения программы

Результаты освоения	Показатели оценки	Формы и методы оценки
Уметь:		
У1- использовать основные численные методы решения математических задач	Уметь использовать численные методы решения задач. Метод половинного деления. Метод хорд. Решение систем линейных уравнений приближёнными методами. Метод итераций решения СЛАУ. Решение методом последовательных замещений, метод Зейделя - Гаусса. Нахождение многочленов сплайнами. Вычисление интегралов методами численного интегрирования. Применение численных методов для решения дифференциальных уравнений.	Наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы. Практические занятия №1-6, 8, 10, 14 Проверочные работы №1, 2, 3, 4, 6 Контрольные работы №1, 4, 6 Семестровый контроль Дифференцированный зачет
У2- выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи	Уметь вычислять погрешности результатов арифметических действий над приближёнными числами.	Наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы. Практические занятия №8, 9, 11, 12, 14, 16, 17 Проверочные работы №2, 3, 6 Контрольные работы №2, 3, 4, 5, 6 Семестровый контроль Дифференцированный зачет
У3 -давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения	Уметь давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения.	Наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы. Практические занятия №1-9, 11, 13, 15, 18 Проверочные работы №1, 2, 5 Контрольные работы №2, 3, 4, 5, 6 Семестровый контроль Дифференцированный зачет
У4- разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных	Уметь использовать численные методы решения задач и разрабатывать	Наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе

Результаты освоения	Показатели оценки	Формы и методы оценки
задач, учитывая необходимую точность получаемого результата	алгоритмы и программы для их решения.	освоения образовательной программы. Практические занятия №4, 9, 10, 14, 16 Проверочные работы №2, 3, 4, 6 Контрольные работы №1, 4, 5, 6 Семестровый контроль Дифференцированный зачет
Знать:		
31-методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений	Знать интерполирование и экстраполирование функций и хранение данных на ЭВМ.	Наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы. Практические занятия №4-6, 8, 9, 11-13, 15, 17, 18 Проверочные работы №2, 6 Контрольные работы №2, 3, 4, 5, 6 Семестровый контроль Дифференцированный зачет
32- методы решения математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ	Знать метод половинного деления. Метод хорд. Решение систем линейных уравнений приближёнными методами. Метод итераций решения СЛАУ. Решение методом последовательных замещений, метод Зейделя - Гаусса. Нахождение многочленов сплайнами. Вычисление интегралов методами численного интегрирования. Применение численных методов для решения дифференциальных уравнений.	Наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы. Практические занятия № 1-3, 7, 10, 11, 18 Проверочные работы № 1, 2, 3, 4 Контрольные работы №1, 6 Семестровый контроль Дифференцированный зачет

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дисциплина: ОП. 10 Численные методы

Специальность: 09.02.07 Информационные системы и программирование

Форма обучения	очная	
	на базе 9 кл.	на базе 11 кл.
Группа	ДИ-51	ДИ-55
Курс	3	2
Семестр	5,6	3,4
Форма промежуточной аттестации	Семестровый контроль, дифференцированный зачёт	Семестровый контроль, дифференцированный зачёт

2025 г.

Разработано:

Преподавателем СПб ГБПОУ «АТТ» Кадировой В.А.

Рассмотрено и одобрено

на заседании цикловой комиссией № 5 «Информационные технологии»

СПб ГБПОУ «АТТ»

Протокол № 8 от 12 марта 2025 г.

Председатель ЦК Чернова А.А.

Проверено:

Зав. библиотекой Кузнецова В.В.

Методист Жуковская А.В.

Зав. методическим кабинетом Мельникова Е.В.

Рекомендовано и одобрено

на заседании методического совета СПб ГБПОУ «АТТ»

Протокол № 4 от 26 марта 2025 г.

Председатель Методического совета Вишневская М.В.,

зам. директора по УР

Согласовано

с работодателем

Акт № 2 от 16 апреля 2025 г.

Принято

на заседании педагогического совета СПб ГБПОУ «АТТ»

Протокол №5 от 16 апреля 2025 г.

Утверждено

приказом директора СПб ГБПОУ «АТТ»

№ 822/178а от 16 апреля 2025 г.

1 Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

1.1 Общие положения

Оценочные материалы предназначены для оценки результатов освоения обучающимися программы по дисциплине ОП.10 Численные методы.

Оценочные материалы включают контрольные материалы для проведения:

- промежуточной аттестации в **3(5)** семестре в форме семестрового контроля;
- промежуточной аттестации в **4(6)** семестре в форме дифференцированного зачёта.

Промежуточная аттестация в 3(5) семестре.

Семестровый контроль

Промежуточная аттестация в 4(6) семестре.

Дифференцированный зачёт

Семестровый контроль проводится одновременно для всей группы в виде выведения средней оценки за запланированные программой практические занятия и контрольные работы.

Дифференцированный зачет проводится одновременно для всей группы в виде выведения средней оценки за запланированные программой практические занятия и контрольные работы.

1.2 Результаты освоения программы, подлежащие оценке

Промежуточная аттестация в 3 (5) семестре.

Результаты освоения	Показатели оценки	Формы и методы оценки
Уметь:		
У1- использовать основные численные методы решения математических задач	Уметь использовать численные методы решения задач. Метод половинного деления. Метод хорд. Решение систем линейных уравнений приближёнными методами. Метод итераций решения СЛАУ. Решение методом последовательных замещений, метод Зейделя - Гаусса. Нахождение многочленов сплайнами. Вычисление интегралов методами численного интегрирования. Применение численных методов для решения дифференциальных уравнений.	Наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы. Практические занятия №1-6, 8 Проверочные работы №1, 2, 3 Контрольные работы №1 Семестровый контроль
У2- выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи	Уметь вычислять погрешности результатов арифметических действий над приближёнными числами.	Наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы. Практические занятия №8, 9 Проверочные работы №2, 3

Результаты освоения	Показатели оценки	Формы и методы оценки
		Контрольные работы №2, 3 Семестровый контроль
У3 -давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения	Уметь давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения.	Наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы. Практические занятия №1-9 Проверочные работы №1, 2 Контрольные работы №2 Семестровый контроль
У4- разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата	Уметь использовать численные методы решения задач и разрабатывать алгоритмы и программы для их решения.	Наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы. Практические занятия №4, 9 Проверочные работы №2, 3 Контрольные работы №1 Семестровый контроль
Знать:		
31-методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений	Знать интерполирование и экстраполирование функций и хранение данных на ЭВМ.	Наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы. Практические занятия №4-6, 8, 9 Проверочные работы №2 Контрольные работы №2 Семестровый контроль
32- методы решения математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ	Знать метод половинного деления. Метод хорд. Решение систем линейных уравнений приближёнными методами. Метод итераций решения СЛАУ. Решение методом последовательных замещений, метод Зейделя - Гаусса. Нахождение многочленов сплайнами. Вычисление интегралов методами численного интегрирования. Применение численных методов для решения дифференциальных уравнений.	Наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы. Практические занятия № 1-3, 7 Проверочные работы № 1, 2, 3 Контрольные работы №1 Семестровый контроль

Промежуточная аттестация в 4(6) семестре.
Дифференцированный зачёт

Результаты освоения	Показатели оценки	Формы и методы оценки
Уметь:		
У1- использовать основные численные методы решения математических задач	Уметь использовать численные методы решения задач. Метод половинного деления. Метод хорд. Решение систем линейных уравнений приближёнными методами. Метод итераций решения СЛАУ. Решение методом последовательных замещений, метод Зейделя - Гаусса. Нахождение многочленов сплайнами. Вычисление интегралов методами численного интегрирования. Применение численных методов для решения дифференциальных уравнений.	Наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы. Практические занятия №10, 14 Проверочные работы №4, 6 Контрольные работы №4, 6 Дифференцированный зачет
У2- выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи	Уметь вычислять погрешности результатов арифметических действий над приближёнными числами.	Наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы. Практические занятия №11, 12, 14, 16, 17 Проверочные работы №6 Контрольные работы №3, 4, 5, 6 Дифференцированный зачет
У3 -давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения	Уметь давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения.	Наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы. Практические занятия №11, 13, 15, 18 Проверочные работы №5 Контрольные работы №3, 4, 5, 6 Дифференцированный зачет
У4- разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата	Уметь использовать численные методы решения задач и разрабатывать алгоритмы и программы для их решения.	Наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы. Практические занятия №10, 14, 16

Результаты освоения	Показатели оценки	Формы и методы оценки
		Проверочные работы №4, 6 Контрольные работы №4, 5, 6 Дифференцированный зачет
Знать:		
31-методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений	Знать интерполирование и экстраполирование функций и хранение данных на ЭВМ.	Наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы. Практические занятия №11-13, 15, 17, 18 Проверочные работы №6 Контрольные работы №3, 4, 5, 6 Дифференцированный зачет
32- методы решения математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ	Знать метод половинного деления. Метод хорд. Решение систем линейных уравнений приближёнными методами. Метод итераций решения СЛАУ. Решение методом последовательных замещений, метод Зейделя - Гаусса. Нахождение многочленов сплайнами. Вычисление интегралов методами численного интегрирования. Применение численных методов для решения дифференциальных уравнений.	Наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы. Практические занятия №10, 11, 18 Проверочные работы №4 Контрольные работы №6 Дифференцированный зачет

2 Пакет экзаменатора

2.1 Условия и порядок проведения

Промежуточная аттестация в 3(5) семестре.

Семестровый контроль

Условия приема: до сдачи семестрового контроля допускаются студенты, выполнившие запланированные рабочей программой работы и имеющие положительные оценки по итогам их выполнения.

Количество работ:

- две контрольные работы;
- три проверочные работы;
- пять практических занятий.

Требования к содержанию, объему, оформлению и представлению:

семестровый контроль включает все запланированные рабочей программой работы.

Время проведения: 90 минут.

Оборудование: не используется.

Учебно-методическая и справочная литература: не используется.

Порядок подготовки: с условиями проведения и критериями оценивания студенты знакомятся на первом занятии, запланированные рабочей программой работы проводятся в течение курса обучения.

Порядок проведения: преподаватель озвучивает итоги по результатам текущих работ, проводит собеседование со студентами, имеющими академические задолженности и претендующих на более высокую оценку.

Промежуточная аттестация в 4(6) семестре.

Дифференцированный зачёт

Условия приема: до сдачи дифференцированного зачёта допускаются студенты, выполнившие запланированные рабочей программой работы и имеющие положительные оценки по итогам их выполнения.

Количество работ:

- четыре контрольные работы;
- три проверочные работы;
- три практических занятия.

Требования к содержанию, объему, оформлению и представлению:

дифференцированный зачёт включает все запланированные рабочей программой работы.

Время проведения: 90 минут.

Оборудование: не используется.

Учебно-методическая и справочная литература: не используется.

Порядок подготовки: с условиями проведения и критериями оценивания студенты знакомятся на первом занятии, запланированные рабочей программой работы проводятся в течение курса обучения.

Порядок проведения: преподаватель озвучивает итоги по результатам текущих работ, проводит собеседование со студентами, имеющими академические задолженности и претендующих на более высокую оценку.

2.2 Критерии и система оценивания

Промежуточная аттестация в 3(5) семестре.

Семестровый контроль

Оценка «отлично» ставится, если студент выполнил все запланированные программой работы в полном объёме и средняя оценка составляет 4,6 и более.

Оценка «хорошо» ставится, если студент выполнил все запланированные программой работы в полном объёме и средняя оценка по заданиям составляет 3,6 - 4,5.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент выполнил все запланированные программой работы в полном объёме и средняя оценка по заданиям составляет 3,0 - 3,5.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент выполнил все запланированные программой работы в полном объёме и средняя оценка составляет 2,9 и менее; если студент выполнил запланированные программой работы не в полном объёме или выполнил не все запланированные программой работы.

Промежуточная аттестация в 4(6) семестре.

Дифференцированный зачёт

Оценка «отлично» ставится, если студент выполнил все запланированные программой работы в полном объёме и средняя оценка составляет 4,6 и более.

Оценка «хорошо» ставится, если студент выполнил все запланированные программой работы в полном объёме и средняя оценка по заданиям составляет 3,6 - 4,5.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент выполнил все запланированные программой работы в полном объёме и средняя оценка по заданиям составляет 3,0 - 3,5.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент выполнил все запланированные программой работы в полном объёме и средняя оценка составляет 2,9 и менее; если студент выполнил запланированные программой работы не в полном объёме или выполнил не все запланированные программой работы.

3 Пакет экзаменуемого

Промежуточная аттестация в 3(5) семестре.

Семестровый контроль

3.1 Перечень запланированных рабочей программой работ

- 1) Контрольные работы:
 - 1.1) Контрольная работа №1 Вычисление погрешностей результатов арифметических действий над приближёнными числами;
 - 1.2) Контрольная работа №2 Решение алгебраических и трансцендентных уравнений.
- 2) Проверочные работы:
 - 2.1) Проверочная работа №1 Вычисление погрешностей результатов арифметических действий;
 - 2.2) Проверочная работа №2 Решение алгебраических и трансцендентных уравнений;
 - 2.3) Проверочная работа № 3 Решение систем линейных уравнений.
- 3) Отчёт по практическим занятиям:
 - 3.1) Практическое занятие № 2 Вычисление погрешностей результатов арифметических действий над приближёнными числами;
 - 3.2) Практическое занятие № 5 Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методами хорд и касательных в программировании;
 - 3.3) Практическое занятие № 7 Решение систем линейных уравнений приближёнными методами. Решение методом Якоби;
 - 3.4) Практическое занятие №8 Решение методом последовательных замещений. Решения, используемые в программировании;
 - 3.5) Практическое занятие №9 Решение систем линейных уравнений приближёнными методами.

Промежуточная аттестация в 4(6) семестре.

Дифференцированный зачёт

3.1 Перечень запланированных рабочей программой работ

- 1) Контрольные работы:
 - 1.1) Контрольная работа №3 Решение систем линейных уравнений приближёнными методами;
 - 1.2) Контрольная работа №4 Нахождение интерполяционных многочленов сплайнами с использованием программ для решения задач;
 - 1.3) Контрольная работа №5 Вычисление интегралов методами численного интегрирования с использованием программ для нахождения решения;
 - 1.4) Контрольная работа №6 Применение численных методов для решения дифференциальных уравнений.
- 2) Проверочные работы:
 - 2.1) Проверочная работа №4 Решение систем линейных уравнений приближёнными методами;
 - 2.2) Проверочная работа №5 Вычисление интегралов;

- 2.3) Проверочная работа №6 Применение численных методов.
- 3) Отчёт по практическим занятиям:
 - 3.1) Практическое занятие №11 Составление интерполяционных формул Лагранжа, Ньютона, нахождение интерполяционных многочленов сплайнами;
 - 3.2) Практическое занятие №14 Вычисление интегралов методами численного интегрирования использование программ для нахождения решения;
 - 3.3) Практическое занятие №18 Применение численных методов для решения дифференциальных уравнений с использованием программных продуктов.

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу
по дисциплине ОП.10 Численные методы
для специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование

Рабочая программа разработана Кадировой В.А., преподавателем СПб ГБПОУ «Академия транспортных технологий» Санкт-Петербурга.

Рабочая программа дисциплины ОП.10 Численные методы составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование, утверждённого приказом Министерства образования и науки РФ № 1547 от 09.12.2016 года.

Рабочая программа содержит:

- общую характеристику программы;
- структуру и содержание программы;
- условия реализации программы;
- контроль и оценку результатов освоения программы;
- оценочные материалы.

В общей характеристике программы определены цели и планируемые результаты освоения программы.

В структуре определён объём часов, виды учебной работы и форма промежуточной аттестации.

Содержание программы раскрывает тематический план, учитывающий целесообразность в последовательности изучения материала, который имеет профессиональную направленность. В тематическом плане указаны разделы и темы, их содержание, объём часов, перечислены лабораторные и практические работы. Так же в содержании указаны общие и профессиональные компетенции, личностные результаты на формирование которых направлено изучение.

Условия реализации программы содержат требования к минимальному материально-техническому обеспечению и информационному обеспечению обучения: перечень рекомендуемых учебных изданий.

Контроль и оценка результатов освоения программы осуществляется с помощью критериев и методов оценки по каждому знанию и умению.

Рабочая программа завершается приложением – оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации.

Реализация рабочей программы дисциплины ОП.10 Численные методы способствует в подготовке квалифицированных и компетентных специалистов по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование и может быть рекомендована к использованию другими образовательными учреждениями профессионального и дополнительного образования, реализующими образовательную программу среднего профессионального образования.

Рецензент
Преподаватель СПб ГБПОУ «АТТ»

Чернова А.А.