

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

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

ПРИНЯТО

на заседании педагогического совета

Протокол

от «26» апреля 2023 г.

№ 5

УТВЕРЖДЕНО

Приказом директора

СПб ГБПОУ «АТТ»

от «26» апреля 2023 г.

№ 872/149а

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина: ОПЦ. 10 Численные методы

Специальность: 09.02.07 Информационные системы и
программирование

Форма обучения	очная	
	на базе 9 кл.	на базе 11 кл.
Группа	ДИ-31, КИ-31	ДИ-35, КИ-35
Курс	3	2
Семестр	5,6	3,4
Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем, в т.ч.:	60	60
- лекции, уроки, час.	22	22
- практические занятия, час.	36	36
- лабораторные занятия, час.	-	-
- курсовой проект/работа, час.	-	-
- промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачёта, час.	2	2
Промежуточная аттестация в форме экзамена, в т.ч	-	-
- самостоятельная работа, час.	-	-
- консультации, час.	-	-
- экзамен, час.	-	-
Самостоятельная работа, час.	0	0
Итого объём образовательной программы, час.	60	60

2023 г.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) среднего профессионального образования (далее СПО) по специальности 23.02.05 Эксплуатация транспортного электрооборудования и автоматики (по видам транспорта, за исключением водного утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 387 от 22.04.2014 года.

Разработчик:

Преподаватель СПб ГБПОУ «АТТ» Луценко Ю.А.

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой комиссии
№ 5 «Информационные технологии»
Председатель ЦК Чернова А.А.

Проверено:

Зав. библиотекой Кузнецова В.В.

Методист Жуковская А.В.

Зав. методическим кабинетом Мельникова Е.В.

Рекомендовано и одобрено:
Методическим советом СПб ГБПОУ «АТТ»
Протокол № 4 от «29» марта 2023 г.

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

Акт согласования с работодателем
№ 2 от «26» апреля 2023 г.

Содержание

1	Общая характеристика программы дисциплины	4
1.1	Цели и планируемые результаты освоения программы дисциплины	4
1.2	Использование часов вариативной части образовательной программы	5
2	Структура и содержание программы дисциплины	6
2.1	Структура и объём дисциплины	6
2.2	Распределение нагрузки по курсам и семестрам	7
2.3	Тематический план и содержание дисциплины	8
3	Условия реализации программы дисциплины	13
3.1	Материально-техническое обеспечение	13
3.2	Информационное обеспечение	13
4	Контроль и оценка результатов освоения программы дисциплины	14
4.1	Результаты освоения, критерии и методы оценки программы	14
	Приложение 1 Комплект оценочных средств по дисциплине	17

1 Общая характеристика программы дисциплины

1.1 Цели и планируемые результаты освоения программы дисциплины

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

Задачи учебной дисциплины: в результате изучения обучающийся должен иметь следующие умения и знания.

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).

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 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 языках.

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

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

ПК 1.5. Осуществлять рефакторинг и оптимизацию программного кода.

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.

ПК 9.2. Разрабатывать веб-приложение в соответствии с техническим заданием.

ПК 10.1. Обработать статический и динамический информационный контент.

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

1.2 Использование часов вариативной части образовательной программы

Дисциплина входит в профессиональный 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 дисциплины

2.1 Структура и объем дисциплины

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 в форме диф. зачета
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	10		10	4	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 дифференцированного зачета	2		2					2
Промежуточная аттестация в форме экзамена	-	-	-	-	-	-	-	-
Итого объем образовательной программы	60	0	60	22	36			2

2.2 Распределение часов по курсам и семестрам

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

№ п/п	Учебный год	2023/2024		2024/2025		2025/2026		2026/2027		ИТОГО
	Курс	I		II		III		IV		
	Семестр	1	2	3	4	5	6	7	8	
1.	Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем, в т.ч.:					28	32			60
	- лекции, уроки, час.					10	12			22
	- практические занятия, час.					18	18			36
	- лабораторные занятия, час.									
	- курсовой проект/работа, час.									
	- промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачёта, час.						2			2
2.	Промежуточная аттестация в форме экзамена, в т.ч.:									
	- самостоятельная работа, час.									
	- консультации, час.									
	- экзамен, час.									
3.	Самостоятельная работа, час.					0	0			0
4.	Итого объём образовательной программы,					28	32			60

Распределение часов по курсам и семестрам (11 классов)

№ п/п	Курс Семестр	I		II		III		ИТОГО
		1	2	3	4	5	6	
5.	Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем, в т.ч.:			28	32			60
	- лекции, уроки, час.			10	12			22
	- практические занятия, час.			18	18			36
	- лабораторные занятия, час.							
	- курсовой проект/работа, час.							
	- промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачёта, час.				2			2
6.	Промежуточная аттестация в форме экзамена, в т.ч.:							
	- самостоятельная работа, час.							
	- консультации, час.							
	- экзамен, час.							
7.	Самостоятельная работа, час.			0	0			0
8.	Итого объём образовательной программы, час.			28	32			60

2.3 Тематический план и содержание дисциплины

№ 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 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	ОК 01, 09 ПК 3.4 ЛР 13, 14
2.	Практическое занятие №1 Вычисление погрешностей результатов арифметических действий над приближёнными числами. Использование различных программных продуктов.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.12-14	ОК 01, 09,10 ПК 3.4 ЛР 13, 14,31
3.	Практическое занятие №2 Вычисление погрешностей результатов арифметических действий над приближёнными числами. Использование различных программных продуктов. Подготовка к контрольной работе №1	2		О1 стр. 14-17	ОК 01, 09, ПК 3.4,11.1 ЛР 13, 14. 31
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		О1 стр.18-23	ОК 01, 09 ПК 1.1,1.2,3.4 ЛР 13, 14,21,28,29

№ 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 компетенций
5.	Тема 2 Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений Определение корней уравнения.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.18-23 О2 стр.14-15	ОК 01, 09 ПК 3.4 ЛР 13, 14,21,28,29,31,33,39
6.	Тема 2.1 Постановка задачи локализации корней Численные методы решения уравнений. Метод половинного деления. Метод хорд.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.18-23	ОК 01, 09 ПК 3.4 ЛР 13, 14, 18.22
7.	Практическое занятие №4 Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методами хорд и касательных в программировании.	2		О1 стр. 24 О2 стр. 15-17	
8.	Практическое занятие №5 Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методами хорд и касательных в программировании.	2		О1 стр. 24	ОК 01, 09 ПК 3 ЛР 13, 14
9.	Практическое занятие №6 Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методами хорд и касательных в программировании. Контрольная работа №2 Решение алгебраических и трансцендентных уравнений	2		О1 стр. 24 О2 стр. 19-26	ОК 01, 09 ПК 1.1,1.2,3.4 ЛР 13, 14,21,28,29
10.	Тема 3 Решение систем линейных алгебраических уравнений Общие сведения об итерационных методах и метод е простой итерации. Классификация методов решения СЛАУ.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр 51-59 О2 стр. 20-23	ОК 01, 09 ПК 3 ЛР 13, 14
11.	Тема 3.1 Решение систем линейных алгебраических уравнений Метод Якоби. Решение методом последовательных замещений, метод Зейделя - Гаусса	2	Презентация по теме занятия	О1 стр 51-59	ОК 01, 09 ПК 3 ЛР 13, 14
12.	Практическое занятие №7 Решение систем линейных уравнений приближёнными методами. Решение методом Якоби.	2		О1 стр 51-59	ОК 01,02,05, 09 ПК 1.5,5.1,9.2 ЛР 13, 14,18

№ 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 компетенций
13.	Практическое занятие №8 Решение методом последовательных замещений. Решения, используемые в программировании.	2		01 стр. 59-60 02 стр.18-22	ОК 01,02,05, 09 ПК 1.5,5.1, 3.1 ЛР 13, 14,22
14.	Практическое занятие №9 Решение систем линейных уравнений приближёнными методами.	2		01 стр 59-60 02 сьр.22-26	
	Всего семестр 5 (9 кл.) Всего 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	01 стр.95-98 02 стр 30-33	ОК 01,02,05, 09 ПК 1.5,5.1,9.2 ЛР 13, 14, 33
16.	Тема 4.1 Интерполирование и экстраполирование функций Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционные формулы Ньютона. Интерполирование сплайнами. Аппроксимация функций.	2	Презентация по теме занятия	01 стр 43-47 02 стр 38-45	ОК 01,02,05, 09 ПК 1.5,5.1,9.2 ЛР 13, 14
17.	Практическое занятие №10 Составление интерполяционных формул Лагранжа, Ньютона, нахождение интерполяционных многочленов сплайнами. Использование программ для решения задач.	2		01 стр 50-53 02 стр 60-63	ОК 01,02,05, 09 ПК 1.5,5.1,9.2 ЛР 13, 14,18,23,29

№ 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 компетенций
18.	Практическое занятие №11 Составление интерполяционных формул Лагранжа, Ньютона, нахождение интерполяционных многочленов сплайнами. Использование программ для решения задач. Подготовка к контрольной работе №4	2		О1 стр 71-75 О2 стр 67-71	ОК 01,02,05, 09 ПК 1.5,5.1,9.2 ЛР 13, 14,18,23,29
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		О1 стр 102-105 О2 стр 90-96	ОК 01,05, 09 ПК 1.1,1.2,3.4 ЛР 13, 14, 18,28,29
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	О1 стр 76-79 О2 стр 210-221	ОК 01, 09 ПК 1.1,1.2,3.4 ЛР 13, 14, 18,23
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	О1 стр 80-82 О2 стр 235-241	ОК 01,05, 09 ПК 3 ЛР 13, 14, 18,23
22.	Практическое занятие №13 Вычисление интегралов методами численного интегрирования использование программ для нахождения решения.	2		О1 стр 82-88 О2 стр 289-296	ОК 01, 09 ПК 1.1,1.2,3.4 ЛР 13, 14, 18,23
23.	Практическое занятие №14 Вычисление интегралов методами численного интегрирования использование программ для нахождения решения.	2		О1 стр 102-109 О2 стр 312-325	ОК 01, 09 ПК 1.1,1.2,3.4 ЛР 13, 14, 18,23

№ 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 компетенций
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		О1 стр 112 О2 стр 3330-335	ОК 01, 09 ПК 1.1,1.2,3.4 ЛР 13, 14, 18,23
25.	Тема 6. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений Метод Эйлера. Уточнённая схема Эйлера.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.90-93	ОК 01,05, 09 ПК 1.1,1.2,3.4 ЛР 13, 14, 18,23
26.	Тема 6.1 Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений Метод Рунге – Кутта.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.94-98	ОК 01,05, 09 ПК 1.1,1.2,3.4 ЛР 13, 14, 18
27.	Практическое занятие №16 Применение численных методов для решения дифференциальных уравнений с использованием программных продуктов.	2		О1 стр 43-47 О2 стр 338-345	ОК 01,05, 09 ПК 1.1,1.2,3.4 ЛР 13, 14, 18
28.	Практическое занятие №17 Применение численных методов для решения дифференциальных уравнений с использованием программных продуктов.	2		О1 стр 112-115 О2 стр 360-366	ОК 01,05, 09 ПК 1.1,1.2,3.4 ЛР 13, 14, 18
29.	Практическое занятие №18 Применение численных методов для решения дифференциальных уравнений с использованием программных продуктов.	2		О1 стр 112-115 О2 стр 366-374	ОК 01,05, 09 ПК 1.1,1.2,3.4 ЛР 13, 14, 18
30.	Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачёта.	2			
	Всего за 6 семестр	32			
	Итого объем образовательной программы.	60			

3 Условия реализации программы дисциплины

3.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы должны быть предусмотрены учебные помещения.

- кабинет «Информационные технологии», оснащённый:
- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-методической документации;
- комплект учебников (учебных пособий) по количеству обучающихся;
- компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиапроектор;
- медиатека.

3.2 Информационное обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

Основные источники:

О1 Зенков, А. В. Численные методы: учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Зенков. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 123 с.

О2 Численные методы: учебник и практикум. учебное пособие для среднего специального образования / У.Г. Пирумов и др.; под ред. У.Г. Пирумова. — 5е изд., переаб. и доп. Москва: изд. Юрайт 2022. — 421 с. — (Профессиональное образование).

Дополнительные источники:

Интернет – ресурсы:

1. http://www.uchites.ru/chislennye_metody/posobie
2. <http://www.intuit.ru/department/calculate/vnmdiffeq/>
3. <http://www.intuit.ru/department/calculate/calcmathbase/>
4. <http://www.mathprofi.ru/>
5. <http://itnovella.com/>

4 Контроль и оценка результатов освоения программы дисциплины

4.1 Результаты освоения, критерии и методы оценки

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. Дифференцированный зачет Выполнение практических занятий. Контрольная работа №1
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. Дифференцированный зачет Выполнение практических занятий Контрольная работа №1 Контрольная работа №2
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. Дифференцированный зачет Выполнение практических занятий Контрольная работа №1 Контрольная работа №3
У4- разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач,	Уметь использовать численные методы решения задач и разрабатывать алгоритмы и программы для	Наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной

Результаты освоения	Показатели оценки	Формы и методы оценки
учитывая необходимую точность получаемого результата	их решения.	программы. Дифференцированный зачет Выполнение практических занятий
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. Дифференцированный зачет Выполнение практических занятий
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. Дифференцированный зачет Выполнение практических занятий Контрольная работа №4

КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплина: ОП. 10 Численные методы

Специальность: 09.02.07 Информационные системы и
программирование

Форма обучения	очная/заочная	
	на базе 9 кл.	на базе 11 кл.
Группа	ДИ-31	ДИ-35
Курс	3	2
Семестр	6	4
Форма промежуточной аттестации	дифференцированный зачёт	дифференцированный зачёт

2023 г.

Разработчик:

Преподаватель СПб ГБПОУ «АТТ» Луценко Ю.А.

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой комиссии
№ 5 «Информационные технологии»

Протокол № 8 от «09» марта 2023 г.

Председатель ЦК Чернова А.А.

Проверено:

Методист Жуковская А. В.

Зав. методическим кабинетом Мельникова Е.В.

Рекомендовано и одобрено:
Методическим советом СПб ГБПОУ «АТТ»
Протокол № 4 от «29» марта 2023 г.

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

Акт согласования с работодателем
№ 2 от «26» апреля 2023 г.

Принято
на заседании педагогического совета
Протокол №5 от «26» апреля 2023 г.

Утверждено
Приказом директора СПб ГБПОУ «АТТ»
№ 872/149а от «26» апреля 2023 г.

1 Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

1.1 Общие положения

Контрольно-оценочные средства (КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу по учебной дисциплине ОП. 10 Численные методы.

Комплект КОС включают контрольные материалы для проведения промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачёта.

Комплект КОС может быть использован другими образовательными учреждениями профессионального и дополнительного образования, реализующими образовательную программу среднего профессионального образования.

1.2 Распределение контрольных заданий по элементам умений и знаний

Содержание учебного материала по программе	Тип контрольного задания					
	У1	У2	У3	У4	З1	З2
<p>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</p> <p>Входной контроль знаний. Тест базовых знаний по курсу Теория вероятностей и математическая статистика</p>	КР 1		Пр1			КР1
<p>Практическое занятие №1 Вычисление погрешностей результатов арифметических действий над приближёнными числами. Использование различных программных продуктов.</p> <p>Проверочная работа №1 Вычисление погрешностей результатов арифметических действий.</p>	Пр1		Пр1			КР1
<p>Практическое занятие №2 Вычисление погрешностей результатов арифметических действий над приближёнными числами. Использование различных программных продуктов.</p> <p>Подготовка к контрольной работе №1</p>	Пр1		Пр1			КР1
<p>Практическое занятие №3 Вычисление погрешностей результатов арифметических действий над приближёнными числами. Использование различных программных продуктов.</p> <p>Контрольная работа №1 Вычисление погрешностей результатов арифметических действий над приближёнными числами.</p>	Пр1		Пр1			КР1
<p>Тема 2 Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений Определение корней уравнения.</p>	Пр1		Пр1			КР1
<p>Тема 2.1 Постановка задачи локализации корней Численные методы решения уравнений. Метод половинного деления. Метод хорд.</p>	Пр1, Пр2	Пр2	Пр1, Пр2		Пр2	Пр1, Пр2
<p>Практическое занятие №4 Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методами хорд и касательных в</p>	Пр2		Пр2	КР1	Пр2 КР2	

Содержание учебного материала по программе	Тип контрольного задания					
	У1	У2	У3	У4	З1	З2
программировании. Проверочная работа №2 Решение алгебраических и трансцендентных уравнений						
Практическое занятие №5 Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методами хорд и касательных в программировании. Воспитательный компонент. Всероссийский урок безопасности в сети Интернет.	Пр2		Пр2		Пр2 КР2	
Практическое занятие №6 Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методами хорд и касательных в программировании. Контрольная работа №2 Решение алгебраических и трансцендентных уравнений	Пр2		Пр2		Пр2 КР2	
Тема 3 Решение систем линейных алгебраических уравнений Общие сведения об итерационных методах и метод е простой итерации. Классификация методов решения СЛАУ.	Пр2, Пр3	КР2	Пр2		Пр2 КР2	
Тема 3.1 Решение систем линейных алгебраических уравнений Метод Якоби. Решение методом последовательных замещений, метод Зейделя - Гаусса		КР3		Пр2 Пр3		
Практическое занятие №7 Решение систем линейных уравнений приближёнными методами. Решение методом Якоби. Контрольная работа №3 Решение систем линейных уравнений			КР2 КР3			Пр3
Практическое занятие №8 Решение методом последовательных замещений. Решения, используемые в программировании.	Пр1	Пр3	КР2 КР3		КР2 КР3	
Практическое занятие №9 Решение систем линейных уравнений приближёнными методами. Проверочная работа № 3 Решение систем линейных уравнений		Пр3	КР3	Пр3	КР2 КР3	
Тема 4 Интерполирование и экстраполирование функций Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционные формулы Ньютона. Интерполирование сплайнами. Аппроксимация			КР2 КР3		КР2 КР3	Пр3

Содержание учебного материала по программе	Тип контрольного задания					
	У1	У2	У3	У4	З1	З2
функций. Проверочная работа №4 Решение систем линейных уравнений приближёнными методами.						
Тема 4.1 Интерполирование и экстраполирование функций Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционные формулы Ньютона. Интерполирование сплайнами. Аппроксимация функций. Воспитательный компонент. Участие в конкурсе «Цифровой прорыв» платформы «Россия — страна возможностей»		Пр3 КР4	КР4		КР4	Пр4
Практическое занятие №10 Составление интерполяционных формул Лагранжа, Ньютона, нахождение интерполяционных многочленов сплайнами. Использование программ для решения задач.	Пр4			Пр4 КР4		Пр4
Практическое занятие №11 Составление интерполяционных формул Лагранжа, Ньютона, нахождение интерполяционных многочленов сплайнами. Использование программ для решения задач. Подготовка к контрольной работе №4		Пр3 КР4	КР4		КР4	Пр4
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.		Пр3 КР4			КР4	
Тема 5 Численное интегрирование Формулы Ньютона - Котеса: методы прямоугольников, трапеций, парабол. Интегрирование с помощью формул Гаусса. Техники приближенного интегрирования.	КР4	КР5		КР5		
Тема 5.1 Численное интегрирование			Пр5		КР5	

Содержание учебного материала по программе	Тип контрольного задания					
	У1	У2	У3	У4	З1	З2
Разбиение отрезка на равные промежутки. Аппроксимация подынтегральной функции на выбранных промежутках многочленами. Нахождение суммарной площади полученных криволинейных трапеций						
Практическое занятие №13 Вычисление интегралов методами численного интегрирования использование программ для нахождения решения. Проверочная работа №5 Вычисление интегралов			Пр5		КР5	
Практическое занятие №14 Вычисление интегралов методами численного интегрирования использование программ для нахождения решения.	КР4	КР5		КР5		
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.			КР5		КР5	
Тема 6. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений Метод Эйлера. Уточнённая схема Эйлера.	КР6	КР6		КР6		
Тема 6.1 Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений Метод Рунге – Кутта.	Пр6				Пр6	
Практическое занятие №16 Применение численных методов для решения дифференциальных уравнений с использованием программных продуктов.		Пр6		Пр6 КР6		
Практическое занятие №17 Применение численных методов для решения дифференциальных уравнений с использованием программных продуктов. Проверочная работа №6 17 Применение численных методов		Пр6			КР6	
Практическое занятие №18 Применение численных методов для			КР6		К6	КР6

Содержание учебного материала по программе	Тип контрольного задания					
	У1	У2	У3	У4	З1	З2
решения дифференциальных уравнений с использованием программных продуктов. Контрольная работа №6 Применение численных методов для решения дифференциальных уравнений						
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачёта.						

Условные обозначения: КР – контрольная работа; Пр – проверочная работа.

2 Пакет экзаменатора

2.1 Условия проведения

Условия проведения: дифференцированный зачёт проводится одновременно для всей группы на последнем занятии путём выведения средней оценки за все запланированные программой контрольные задания.

Условия приема: допускаются до сдачи дифференцированного зачёта студенты, выполнившие все контрольные задания и имеющие положительные оценки по итогам их выполнения.

Количество контрольных заданий:

- шесть контрольных работ;
- три проверочных работы.

Требования к содержанию, объёму, оформлению и представлению: дифференцированный зачёт включает все контрольные задания.

Время проведения: 90 минут.

Оборудование: рабочее место, компьютер с лицензионным программным обеспечением.

Учебно-методическая и справочная литература: не используется.

Порядок подготовки: с условиями проведения и критериями оценивания студенты знакомятся на первом занятии по дисциплине, контрольные задания проводятся в течение курса обучения.

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

2.2 Критерии и система оценивания

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

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

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

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

3 Пакет экзаменуемого

3.1 Перечень контрольных заданий

- 1) Контрольная работа №1
- 2) Контрольная работа №2
- 3) Контрольная работа №3
- 4) Контрольная работа №4
- 5) Контрольная работа №5
- 6) Контрольная работа №6
- 7) Проверочная работа
- 8) Проверочная работа
- 9) Проверочная работа

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу

по учебной дисциплине ОП.10 Численные методы
для специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование

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

Рабочая программа учебной 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 учебной дисциплины;
- структуру и содержание учебной дисциплины;
- условия реализации учебной дисциплины;
- контроль и оценку результатов освоения учебной дисциплины;
- комплект контрольно-оценочных средств по учебной дисциплине.

В общей характеристике учебной дисциплины определены место дисциплины в учебном процессе, цели и планируемые результаты освоения учебной дисциплины.

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

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

Условия реализации учебной дисциплины содержат требования к минимальному материально-техническому обеспечению и информационному обеспечению обучения: перечень рекомендуемых учебных изданий, дополнительной литературы и Интернет-ресурсов.

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

Рабочая программа завершается приложением – комплектом контрольно-оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по учебной дисциплине.

Реализация рабочей программы учебной 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.