

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения»

Факультет среднего профессионального образования



«УТВЕРЖДАЮ»

Факультет среднего профессионального образования ГУАП (Факультет № 12) Декан факультета СПО, к.т.н.
С.Л. Поляков С.Л. Поляков

«17» октября 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Численные методы

образовательной программы

**09.02.13 «Интеграция решений с применением технологий
искусственного интеллекта»**

<u>Объем дисциплины, часов</u>	51
Учебные занятия, часов	48
в т.ч. лабораторно–практические занятия, часов	18
Самостоятельная работа, часов	3

Рабочая программа дисциплины разработана на основе ФГОС по специальности среднего профессионального образования

Интеграция решений с применением технологий
искусственного интеллекта

09.02.13

код

наименование специальности

РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА

Цикловой комиссией

вычислительной техники и программирования

Протокол № 3 от 14.10.2025 г.

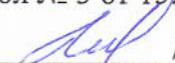
Председатель:  / Рохманько И.Л./

РЕКОМЕНДОВАНА

Методическим

советом факультета СПО

Протокол № 3 от 15.10.2025 г.

Председатель:  /Шелешнева С.М./

Разработчики:

Горбунова О.А., преподаватель высшей квалификационной категории

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	10

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа дисциплины является составной частью программно-методического сопровождения образовательной программы (ОП) среднего профессионального образования (СПО) по специальности 09.02.13 «Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта».

1.2. Место дисциплины в структуре ОП СПО

Дисциплина «Численные методы» является дисциплиной общепрофессионального цикла.

1.3. Планируемые результаты освоения дисциплины

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 1.5	<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.	<ul style="list-style-type: none">– методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины 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. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем дисциплины	51
Объем учебных занятий	48
в том числе:	
теоретическое обучение	30
лабораторные и практические занятия	18
Самостоятельная учебная работа	3
Консультации	-
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета в 6 семестре	-

Практическая подготовка при реализации дисциплины организуется путем проведения практических занятий и (или) лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

2.2. Тематический план и содержание дисциплины ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов / в т.ч. в форме практической подготовки	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Введение в численные методы		18/8	
Тема 1.1 Основные задачи численных методов	Содержание	6	ОК 01, ОК 02 ПК 1.1
	Численное решение уравнений. Схема Горнера. Теорема Безу. Применение численных методов в инженерных задачах и задачах машинного обучения. Различие между численными и аналитическими решениями.	2	
	Практические занятия Решение линейных уравнений с использованием численных методов. Применение численных методов для решения инженерных задач.	4	
Тема 1.2. Линейные уравнения и системы уравнений	Содержание	8	ОК 01, ОК 02 ПК 1.1
	Постановка задачи локализации корней. Численные методы решения уравнений. Метод Гаусса, метод итераций, метод Зейделя для решение СЛАУ.	4	
	Практические занятия: Решение алгебраических и трансцендентных уравнений приближенными методами (метод половинного деления, метод хорд, метод касательных, комбинированный метод хорд и касательных, метод итераций). Решение систем линейных уравнений приближенными методами.	4	
Тема 1.3 Нелинейные уравнения	Содержание	4	ОК 01, ОК 02 ПК 1.1
	Метод Ньютона для решения нелинейных уравнений. Метод Ньютона. Численные методы для поиска решений нелинейных задач оптимизации.	4	
Раздел 2. Интерполяция и аппроксимация данных		8/4	
Тема 2.1. Полиномиальная интерполяция	Содержание	4	ОК 01, ОК 02 ПК 1.1
	Интерполяция методом Лагранжа. Применение интерполяции для восстановления недостающих данных.	2	
	Практические занятия: Интерполяция методом Лагранжа для восстановления недостающих данных.	2	
Тема 2.2 Аппроксимация функций	Содержание	4	ОК 01, ОК 02 ПК 1.1
	Метод наименьших квадратов для аппроксимации данных. Сплайновая аппроксимация.	2	
	Практические занятия Применение метода наименьших квадратов для аппроксимации данных.	2	
Раздел 3. Численное дифференцирование и интегрирование		10/2	
Тема 3.1	Содержание	4	ОК 01, ОК 02

Численное дифференцирование	Методы численного дифференцирования. Применение дифференцирования для анализа данных. Реализация методов численного дифференцирования.	4	ПК 1.1
Тема 3.2 Численное интегрирование	Содержание	6	ОК 01, ОК 02 ПК 1.1
	Квадратурные методы: метод прямоугольников, метод трапеций. Формула Симпсона. Вычисление определенных интегралов с помощью рядов.	4	
	Практические занятия Численное интегрирование методом Симпсона, трапеций. Ряд Маклорена для приближенного вычисления интегралов	2	
Раздел 4. Численные методы решения дифференциальных уравнений.		8/4	
Тема 4.1 Обыкновенные дифференциальные уравнения (ОДУ)	Содержание	6	ОК 01, ОК 02 ПК 1.1
	Методы Эйлера и Рунге-Кутта для решения ОДУ. Применение ОДУ в задачах моделирования и прогнозирования.	2	
	Практические занятия Применение метода Рунге-Кутта для решения ОДУ в моделировании процессов	4	
Тема 4.2 Краевые задачи	Содержание	2	ОК 01, ОК 02 ПК 1.1
	Метод градиентного спуска и его вариации. Стохастический градиентный спуск для больших наборов данных.	2	
Раздел 5. Численные методы для оптимизации		4/0	
Тема 5.1 Градиентные методы оптимизации	Содержание	2	ОК 01, ОК 02 ПК 1.1
	Метод градиентного спуска и его вариации. Стохастический градиентный спуск для больших наборов данных	2	
	Содержание	2	
Тема 5.2 Методы многомерной оптимизации	Методы Ньютона для многомерных функций. Методы оптимизации с ограничениями.	2	ОК 01, ОК 02
	Содержание	2	
Самостоятельная работа обучающихся – Решение алгебраических уравнений приближенными методами: метод хорд, метод касательных. – Сравнение скорости сходимости данных методов. Программа для решения задач. – Решение систем линейных уравнений приближенными методами: метод итераций, метод Зейделя.		3	ОК 01, ОК 02 ПК 1.5
Всего		51	-

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения: аудитория для проведения занятий лекционного и практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (кабинет математических дисциплин), помещение для организации самостоятельной и воспитательной работы (библиотека (читальный зал)).

Оснащение учебного кабинета математических дисциплин:

- комплект ученической мебели на 30 посадочных мест;
- комплект мебели преподавателя на 1 посадочное место;
- шкаф для хранения методических материалов - 1;
- ученическая доска – 6 (5 зеленых, 1 белая);
- стенды – 1;
- компьютер с телевизионным экраном;
- методический материал по дисциплине: проверочные тесты, карточки с заданиями, подборки текстов, раздаточный материал для самостоятельной работы обучающихся;
- обучающие презентации для студентов по математическим дисциплинам.

Оснащение помещения для организации самостоятельной и воспитательной работы: библиотека (читальный зал):

- специализированная мебель на 24 посадочных места;
- компьютеры с выходом в вычислительную сеть ГУАП и Интернет для доступа в электронную информационно-образовательную среду ГУАП и к электронным подписным ресурсам «Электронно-библиотечная система Znanium.com», «Издательство Лань. Электронно-библиотечная система», «Образовательная платформа Юрайт»;
- копир-принтер Kyocera.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Перечень используемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники

- 1 Гателюк, О. В. Численные методы : учебник для среднего профессионального образования / О. В. Гателюк, Ш. К. Исмаилов, Н. В. Манюкова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 110 с. — (Профессиональное образование). — ISBN

978-5-534-07480-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562681>

- 2 Численные методы : учебник и практикум для среднего профессионального образования / под редакцией У. Г. Пирумова. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 421 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11634-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/566510>

Дополнительные источники

- 1 Зенков, А. В. Численные методы : учебник для среднего профессионального образования / А. В. Зенков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 136 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16731-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562477>

Электронные ресурсы

- 1 Интернет-версия журнала «Компьютерра». - URL: <https://www.computerra.ru/>
- 2 Сайт exponenta.ru. - URL: <https://exponenta.ru/>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
<p>Знания: методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины 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>	<p>«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p>	<p>Знания: – оценка по результатам устного опроса, – оценка по результатам письменного опроса, – дифференцированный зачет.</p>
<p>Умения: 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>	<p>«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p> <p>«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p>«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>	<p>Умения: – тестирование на знание терминологии по теме; – тестирование; – контрольная работа; – самостоятельная работа; – защита реферата; – семинар; – наблюдение за выполнением практического задания; – оценка выполнения практического задания (работы); – подготовка и выступление с докладом, сообщением, презентацией; – решение ситуационной задачи.</p>