

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»

Декан факультета СПО, к.т.н.

С.Л. Поляков С.Л. Поляков

«17» октября 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Элементы высшей математики

образовательной программы

09.02.13 «Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта»

<u>Объем дисциплины, часов</u>	178
Учебные занятия, часов	144
в т.ч. лабораторно–практические занятия, часов	28
Самостоятельная работа, часов	18

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

Интеграция решений с применением технологий
искусственного интеллекта

09.02.13

код

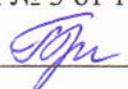
наименование специальности

РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА

Цикловой комиссией

естественнонаучных дисциплин и физического
воспитания

Протокол № 3 от 10.10.2025 г.

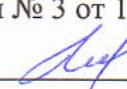
Председатель:  / Горбунова О.А./

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	9
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	11

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ

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 «Элементы высшей математики» является дисциплиной математического и общего естественнонаучного цикла.

1.3. Планируемые результаты освоения дисциплины

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01, ОК 02, ПК 1.1	<ul style="list-style-type: none">– выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений;– решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости;– применять методы дифференциального и интегрального исчисления;– решать дифференциальные уравнения;– пользоваться понятиями теории комплексных чисел.	<ul style="list-style-type: none">– основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии;– основы дифференциального и интегрального исчисления;– основы теории комплексных чисел.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем дисциплины	178
Объем учебных занятий	144
в том числе:	
теоретическое обучение	116
лабораторные и практические занятия	28
Самостоятельная учебная работа	18
Консультации	4
Промежуточная аттестация в форме экзамена в 3 и 4 семестрах	12

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 ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ

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
Раздел 1. Математический анализ		86/14	
Тема 1.1. Пределы и непрерывность функций	Содержание	4	ОК 01, ОК 02
	Определение предела функции в точке и на бесконечности. Свойства пределов. Замечательные пределы, раскрытие неопределенностей. Односторонние пределы, классификация точек разрыва. Примеры непрерывных и разрывных функций.	4	
Тема 1.2. Производная и ее применение	Содержание	10	ОК01, ОК02
	Определение производной и ее геометрический смысл. Правила дифференцирования. Производные порядков. Применение производных: нахождение экстремумов, исследование функций. Логарифмическое дифференцирование. Дифференциал функции, геометрический смысл дифференциала функции. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Дифференциалы высших порядков.	8	
	Практические занятия Вычисление производных и дифференциалов функций.	2	
Тема 1.3 Интегралы и их применение	Содержание	24	ОК 01, ОК 02
	Определение неопределенного и определенного интеграла. Основные методы интегрирования: метод подстановки, метод интегрирования по частям, универсальная тригонометрическая подстановка. Применение интегралов для расчета площадей, объемов и физических величин.	20	
	Практические занятия Вычисление неопределенных интегралов различными методами. Решение задач на вычисление определенного интеграла. Решение прикладных задач с помощью определенного интеграла. Вычисление несобственных интегралов.	4	
Тема 1.4 Функции нескольких переменных	Содержание	16	ОК 01, ОК 02
	Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Частные производные. Двойные интегралы и их свойства. Повторные интегралы. Приложение двойных интегралов	14	
	Практические занятия Область определения функции двух переменных. Вычисление частных производных в многомерных функциях. Вычисление двойных интегралов. Вычисление площадей и объемов с помощью двойного интеграла.	2	
Тема 1.5. Теория рядов	Содержание	16	ОК 01 ОК 02,
	Определение числового ряда. Свойства рядов. Функциональные последовательности и ряды.	12	
	Практические занятия	4	

	Вычисление суммы числовых рядов. Исследование числовых рядов на сходимость. Разложение элементарных функций в ряд Маклорена. Приближенное вычисление интегралов с помощью рядов.		
Тема 1.6. Обыкновенные дифференциальные уравнения	Содержание	16	ОК 01, ОК 02 ПК 1.1
	Общее и частное решение дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения 1-го и 2-го порядков. Типы дифференциальных уравнений, алгоритмы решений.	14	
	Практические занятия Решение различных типов дифференциальных уравнений 1-го и 2 – го порядков. Решение задач на составление дифференциальных уравнений..	2	
Раздел 2. Линейная алгебра.		36/8	
Тема 2.1. Матрицы и системы линейных уравнений.	Содержание	12	ОК 01, ОК 02 ПК 1.1
	Определители 2 – го, 3- го порядков. Определение матрицы, транспонирование Действия над матрицами. Определитель матрицы. Обратная матрица. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.	10	
	Практические занятия Вычисление определителей 2-го, 3-го порядков различными способами. Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера, с помощью обратной матрицы. Выполнение действий над матрицами. Нахождение обратной матрицы. Решение матричных уравнений.	2	
Тема 2.2. Векторы и операции над ними	Содержание	12	ОК 01, ОК 02
	Определение вектора. Операции над векторами, их свойства. Вычисление скалярного, смешанного, векторного произведения векторов Приложения скалярного, смешанного, векторного произведения векторов.	10	
	Практические занятия Действия над векторами в пространстве. Решение задач с использованием скалярного, векторного и смешанного произведения векторов.	2	
Тема 2.3 Сингулярное разложение матриц (SVD)	Содержание	12	ОК 01, ОК 02 ПК 1.1
	Основы разложения матрицы. Применение SVD для анализа данных и уменьшения размерности	8	
	Практические занятия Реализация сингулярного разложения матрицы с помощью вычислительных методов. Применение SVD для анализа многомерных данных. Уменьшение размерности данных с использованием SVD в задачах машинного обучения.	4	
Раздел 3. Математические модели и их применение		22/6	
Тема 3.1 Линейные модели	Содержание	12	ОК 01, ОК 02 ПК 1.1
	Построение и анализ линейных моделей. Пример использования линейных моделей в задачах предсказания.	8	
	Практические занятия Построение линейной модели на основе экспериментальных данных. Оценка параметров линейной регрессии с помощью метода наименьших квадратов. Применение линейных моделей для предсказания значений.	4	

Тема 3.2 Нелинейные модели	Содержание	10	ОК 01, ОК 02 ПК 1.1
	Применение и анализ нелинейных моделей. Применение нелинейных моделей в задачах предсказания.	8	
	Практические занятия Построение полиномиальной модели для аппроксимации данных. Решение задач прогнозирования с помощью экспоненциальной и логарифмической нелинейной моделей. Применение нелинейных моделей для анализа зависимостей предсказания сложных процессов.	2	
Самостоятельная работа обучающихся:		18	ОК 01, ОК 02
Полярные координаты. Построение кривых в полярных координатах: кардиоиды, улитки Паскаля, спираль Архимеда.		2	
Дифференциал функции. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.		4	
Вычисление неопределенного интеграла различными методами: интегрирование по частям, применение универсальной тригонометрической подстановки, интегрирование функций, содержащих квадратный трехчлен, частные тригонометрические подстановки.		2	
Решение прикладных задач с помощью определенного интеграла.		4	
Вычисление несобственных интегралов.		2	
Решение прикладных задач на составление дифференциальных уравнений первого и второго порядков.		4	
Консультации		4	
Промежуточная аттестация (3 и 4 семестры)		12	
Всего:		178	

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 математики), помещение для организации самостоятельной и воспитательной работы (библиотека (читальный зал)).

Оснащение учебного кабинета математики:

- 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;
- методический материал по дисциплине: проверочные тесты, карточки с заданиями, подборки текстов, раздаточный материал для самостоятельной работы обучающихся.

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 Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 755 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16211-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/568499>

- 2 Баврин, И. И. Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. И. Баврин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 568 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17016-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561217>
- 3 Бурмистрова, Е. Б. Линейная алгебра : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Е. Б. Бурмистрова, С. Г. Лобанов. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 421 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-14055-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562494>

Дополнительные источники

- 1 Шапкин, А. С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию : учебное пособие / А. С. Шапкин. - 11е изд., перераб. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2023. - 402 с. - ISBN 978-5-394-05448-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2082512>
- 2 Богомолов, Н. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 400 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-21352-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/581714>
- 3 Баврин, И. И. Математика для технических колледжей и техникумов : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. И. Баврин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 397 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08026-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561750>

Электронные ресурсы

- 1 Сайт журнала «Фундаментальная и прикладная математика». - URL: <http://mech.math.msu.su/~fpm/rus/fpmosn.htm>
- 2 Сайт журнала «Математический сборник». - URL: <https://www.mathnet.ru>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
<p>Знания: основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии; основы дифференциального и интегрального исчисления; основы теории комплексных чисел.</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, – промежуточная аттестация.</p>
<p>Умения: выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений; решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости; применять методы дифференциального и интегрального исчисления; решать дифференциальные уравнения; пользоваться понятиями теории комплексных чисел.</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: – устный опрос; – выполнение индивидуальных заданий различной сложности; – оценка ответов в ходе беседы; – тестирование; – промежуточная аттестация.</p>