

*Приложение 2.26 к ОПОП по специальности
09.02.13 Интеграция решений с применением
технологий искусственного интеллекта*

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»
Многопрофильный колледж

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.04 ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ
«общепрофессионального цикла»
программы подготовки специалистов среднего звена
специальности 09.02.13 Интеграция решений с применением технологий
искусственного интеллекта**

Квалификация: Специалист по работе с искусственным интеллектом

Форма обучения
очная на базе основного общего образования

Магнитогорск, 2025

Рабочая программа учебной дисциплины «Численные методы» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от «24» декабря 2024г. № 1025.

Организация-разработчик: Многопрофильный колледж ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова»

Разработчик:

преподаватель отделения №2 «Информационных технологий и транспорта»

Многопрофильного колледжа ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»

Светлана Владимировна Меркулова

ОДОБРЕНО

Предметно-цикловой комиссией
«Информатики и вычислительной
техники»

Председатель Т.Б. Ремез

Протокол № 5.1 от «17» февраля 2025г.

Методической комиссией МпК

Протокол № 3 от «19» февраля 2025г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	3
1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
<i>1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы</i>	<i>4</i>
<i>1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины</i>	<i>4</i>
2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
<i>2.1. Трудоемкость освоения дисциплины</i>	<i>5</i>
<i>2.2. Примерное содержание дисциплины</i>	<i>6</i>
3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
<i>3.1. Материально-техническое обеспечение</i>	<i>8</i>
<i>3.2. Учебно-методическое обеспечение</i>	<i>9</i>
4. Контроль и оценка результатов освоения ДИСЦИПЛИНЫ.....	10

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП.04 Численные методы»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «Численные методы»: формирование знаний о численных методах решения математических задач, развитие навыков их применения для анализа и моделирования процессов в профессиональной деятельности, освоение методов оценки точности вычислений и использования современных программных средств для реализации численных алгоритмов.

Дисциплина «Численные методы» включена в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ПОП).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ОК, ПК		Уметь	Знать
ОК.01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части	методы и подходы решения задач профессиональной деятельности
ПК3.3	Проводить обучение и последующую калибровку готовых моделей искусственного интеллекта	У1. Использовать основные численные методы решения математических задач У3 давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения;	31 Методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений
ПК1.1	Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием	У4. Разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата	32 Применения численных методов для анализа и моделирования процессов в профессиональной деятельности

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**2.1. Трудоемкость освоения дисциплины**

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	56	10
Самостоятельная работа	4	-
Промежуточная аттестация	XX	XX
Всего	60	10

2.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем в часах/в т.ч. в форме ПП
Раздел 1. Введение в численные методы		20
Тема 1.1. Основные задачи численных методов	Содержание	
	Численное решение уравнений. Применение численных методов в инженерных задачах и задачах машинного обучения. Различие между численными и аналитическими решениями.	4
	В том числе практических и лабораторных занятий	2/2
	Практическая работа №1. Сравнение численных и аналитических решений для простых задач. Применение численных методов для решения инженерных задач.	2/2
Тема 1.2. Линейные уравнения и системы уравнений	Содержание	
	Решение систем линейных уравнений методами Гаусса, Крамера. Применение численных методов для решения больших систем уравнений.	8
	В том числе практических и лабораторных занятий	6
	Практическая работа №2. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.	2
	Практическая работа №3. Решение систем линейных уравнений методом Крамера.	2
	Практическая работа №4. Применение численных методов для систем уравнений.	2
	Содержание	
Тема 1.3. Нелинейные уравнения	Метод Ньютона для решения нелинейных уравнений. Численные методы для поиска решений нелинейных задач оптимизации.	8
	В том числе практических и лабораторных занятий	4
	Практическая работа №5. Реализация метода Ньютона для решения нелинейных уравнений.	2
	Практическая работа №6. Применение численных методов для задач оптимизации в нелинейных системах.	2
Раздел 2. Интерполяция и аппроксимация данных (количество часов)		14
Тема 2.1. Полиномиальная интерполяция	Содержание	
	Интерполяция методом Лагранжа. Применение интерполяции для восстановления недостающих данных.	8
	В том числе практических и лабораторных занятий	4/2
	Практическая работа №7. Интерполяция методом Лагранжа для восстановления недостающих данных.	2
	Практическая работа №8. Построение полиномиальной интерполяции для реальных данных.	2/2
	Содержание	
Тема 2.2. Аппроксимация функций	Метод наименьших квадратов для аппроксимации данных. Сплайновая аппроксимация.	6
	В том числе практических и лабораторных занятий	2
	Практическая работа №9. Применение метода наименьших квадратов для аппроксимации данных. Аппроксимация	2

	данных с использованием сплайнов	
Раздел 3. Численное дифференцирование и интегрирование (количество часов)		8
Тема 3.1. Численное дифференцирование	Содержание	
	Методы численного дифференцирования. Применение дифференцирования для анализа данных.	4
	В том числе практических и лабораторных занятий	2
	Практическая работа №10. Реализация методов численного дифференцирования. Применение численного дифференцирования для анализа данных	2
Тема 3.2. Численное интегрирование	Содержание	
	Квадратурные методы: метод трапеций, метод Симпсона. Применение интегрирования в задачах машинного обучения.	4
	В том числе практических и лабораторных занятий	2/2
	Практическая работа №11. Применение метода трапеций для численного интегрирования. Численное интегрирование методом Симпсона для оценки сложных интегралов.	2/2
Раздел 4. Численные методы решения дифференциальных уравнений (количество часов)		8
Тема 4.1. Обыкновенные дифференциальные уравнения (ОДУ)	Содержание	
	Методы Эйлера и Рунге-Кутты для решения ОДУ. Применение ОДУ в задачах моделирования и прогнозирования.	4
	В том числе практических и лабораторных занятий	2/2
	Практическая работа №12. Решение ОДУ методом Эйлера. Применение метода Рунге-Кутты для решения ОДУ в моделировании процессов.	2/2
Тема 4.2. Краевые задачи	Содержание	
	Разностные схемы для решения краевых задач. Применение численных методов для решения краевых задач в реальных задачах моделирования.	4
	В том числе практических и лабораторных занятий	2
	Практическая работа №13. Решение краевых задач с использованием разностных схем. Применение численных методов для решения краевых задач в задачах моделирования.	2/2
Раздел 5. Численные методы для оптимизации (количество часов)		10
Тема 5.1. Градиентные методы оптимизации	Содержание	
	Метод градиентного спуска и его вариации. Стохастический градиентный спуск для больших наборов данных.	4
	В том числе практических и лабораторных занятий	2
	Практическая работа №14. Реализация метода градиентного спуска для оптимизации функций. Применение стохастического градиентного спуска для больших наборов данных.	2
Тема 5.2. Методы многомерной оптимизации	Содержание	
	Методы Ньютона для многомерных функций. Методы оптимизации с ограничениями.	6
	В том числе практических и лабораторных занятий	
	Практическая работа №14. Применение метода Ньютона для оптимизации многомерных функций. Оптимизация многомерных функций с ограничениями.	2

	В том числе самостоятельная работа обучающихся <i>Решение практикоориентированных задач</i>	4
Промежуточная аттестация дифференцированный зачет		
Итого		60/10

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебного предмета предусмотрены следующие специальные помещения и оснащение:

Тип и наименование специального помещения	Оснащение специального помещения
Кабинет программного обеспечения и сопровождения компьютерных систем	Учебная аудитория для проведения практических занятий; для групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска. Персональные компьютеры Intel (R) Core (TM) i5-10400 CPU 2.90 GHz /RAM 16, 0 Gb / HDD 1 Tb- 11шт; Монитор Lime модель : z238 24” – 11 шт; Экран светодиодный, 1650 ммх1010 мм. Программное обеспечение: MS Windows 10 Prof лицензия № V1914593, бессрочно; MS Office 2016, лицензия № 63533553, бессрочно; свободно распространяемое ПО бессрочно: Adobe Reader 9; 7 Zip; Git Bash; Java SE 17.0.1 Development Kit; Python 3.10 (64-bit); Visual Studio 2022; Java SE 17.0.1; Development Kit; Python 3.10; Android Studio 2020.3.1; Microsoft SQL Server Management Studio 18; MySQL Installer Community 8; dbForge Studio for PostgreSQL v2.3; Navicat Premium 16; DBeaver Community Edition 21.3.4; Notepad++ v8.2.1; Microsoft Visual Studio Code; MICROSOFT IIS 10.0 EXPRESS; nginx-1.21.4 ; Postman v9.13.0
Помещение для воспитательной работы	Оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска, Компьютер: процессор Intel (R) Core (TM)2 DUO CPU E 4600 2, 4 GHz /4, 00 Gb/500 Gb / keyb/ монитор19”, проектор EPSON EH-TW650, экран настенный Lumien Eco Picture - 1 шт.; Программное обеспечение: MS Windows 7, лицензия №47818300, бессрочно; MS Office 2007, лицензия 42373644, бессрочно; Adobe Reader 9 свободно распространяемое ПО бессрочно; 7 Zip свободно распространяемое ПО бессрочно

Компьютерный класс	Помещение для самостоятельной работы оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска, Компьютеры- 11 шт: Intel (R) Core (TM) i5-10400 CPU 2.90 GHz /RAM 16, 0 Gb / HDD 931 Gb; Экран светодиодный, 1650 ммх1010 мм. Программное обеспечение: MS Windows 10 Prof лицензия № V1914593, бессрочно; MS Office 2010, лицензия № 47881542, бессрочно; Adobe Reader 9 свободно распространяемое ПО бессрочно; 7 Zip свободно распространяемое ПО
--------------------	--

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Колдаев, В. Д. Численные методы и программирование : учебное пособие / В.Д. Колдаев ; под ред. Л.Г. Гагариной. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 336 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0779-5. - Текст : электронный. Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=379465>.

2. Гулин, А. В. Введение в численные методы в задачах и упражнениях : учебное пособие / А.В. Гулин, О.С. Мажорова, В.А. Морозова. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 368 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-012876-4. - Текст : электронный. Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=390201>.

3.2.2. Дополнительные печатные и/или электронные издания

1. 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. Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=384029>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Оценка «отлично» – Выбор эффективного способа решения задачи; реализация решения с учетом профессионального контекста. Оценка «хорошо» – Выбор решения с минимальными недочетами. Оценка «удовлетворительно» – Выбор решения с ограниченной эффективностью. «Неудовлетворительно»- отсутствие выбранного решения	зачет в форме решения кейса;
ПК3.3 Проводить обучение и последующую калибровку готовых моделей искусственного интеллекта	Оценка «отлично» – верно решены практикоориентированные задачи с учетом профессионального контекста. Оценка «хорошо» – решение задач с минимальными недочетами. Оценка «удовлетворительно» – Значительные замечания при решении задачи. Оценка «неудовлетворительно» - отсутствие решения задач или критические ошибки допущенные при решении, демонстрирующие незнание теоретического материала.	зачет в форме решения кейса;
ПК1.1 Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием	Оценка «отлично» – верно решены практикоориентированные задачи с учетом профессионального контекста. Оценка «хорошо» – решение задач с минимальными недочетами. Оценка «удовлетворительно» – Значительные замечания при решении задачи. Оценка «неудовлетворительно» - отсутствие решения задач или критические ошибки допущенные при решении, демонстрирующие незнание теоретического материала.	зачет в форме решения кейса;