

Приложение ОПЦ.04  
к ОПОП по специальности  
09.02.13 Интеграция  
решений с применением  
технологий искусственного  
интеллекта (квалификация –  
специалист  
по работе с искусственным  
интеллектом)

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **«ОПЦ.04 ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ»**

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

<u>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА</u> .....	
<u>1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы</u> .....	
<u>1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины</u> .....	
<u>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</u> .....	
<u>2.1. Трудоемкость освоения дисциплины</u> .....	
<u>2.2. Содержание дисциплины</u> .....	
<u>2.3. Курсовой проект (работа)</u> .....	
<u>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ</u> .....	
<u>3.1. Материально-техническое обеспечение</u> .....	
<u>3.2. Учебно-методическое обеспечение</u> .....	
<u>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</u> .....	

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОПЦ.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 ОП).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать
ОК.01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Методы и подходы решения задач профессиональной деятельности
ОК.02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии	Основы информационных технологий, методы анализа и интерпретации данных
ОК.03	Планировать и реализовывать профессиональное и личностное развитие, использовать знания правовой и финансовой грамотности	Основы предпринимательства, правовой и финансовой грамотности, подходы к личностному развитию
ОК.04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Основы командной работы, принципы эффективного взаимодействия
ОК.05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации	Особенности государственного языка Российской Федерации, правила деловой коммуникации
ОК.06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение	Основы духовно-нравственных ценностей, принципы антикоррупционного поведения
ОК.07	Содействовать сохранению окружающей среды, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Основы экологии, принципы бережливого производства, методы действий в ЧС
ОК.08	Использовать средства физической культуры для поддержания здоровья	Основы физической культуры и здоровья, методы поддержания физической формы

ОК.09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Основы ведения профессиональной документации на разных языках
-------	---	---

## 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	69	44
Курсовой проект (работа)	-	-
Консультации	4	
Самостоятельная работа	4	-
Промежуточная аттестация	18	-
<b>Всего</b>	<b>95</b>	<b>44</b>

## 2.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем в часах, в т.ч. в форме практ. подготовки
<b>Раздел 1. Введение в численные методы</b>		<b>22/16</b>
<b>Тема 1.1. Основные задачи численных методов</b>	<b>Содержание</b>	<b>8/6</b>
	Численное решение уравнений. Применение численных методов в инженерных задачах и задачах машинного обучения. Различие между численными и аналитическими решениями.	2
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>6</b>
	Практическая работа №1. Решение линейных уравнений с использованием численных методов.	2
	Практическая работа №2. Сравнение численных и аналитических решений для простых задач.	2
	Практическая работа №3. Применение численных методов для решения инженерных задач.	2
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b>	
<b>Тема 1.2. Линейные уравнения и системы уравнений</b>	<b>Содержание</b>	<b>8/6</b>
	Решение систем линейных уравнений методами Гаусса, Крамера. Применение численных методов для решения больших систем уравнений.	2
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>6</b>
	Практическая работа №4. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.	2
	Практическая работа №5. Решение систем линейных уравнений методом Крамера.	2
	Практическая работа №6. Применение численных методов для больших систем уравнений.	2
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b>	
<b>Тема 1.3. Нелинейные уравнения</b>	<b>Содержание</b>	<b>6/4</b>
	Метод Ньютона для решения нелинейных уравнений. Численные методы для поиска решений нелинейных задач оптимизации.	2
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	
	Практическая работа №7. Реализация метода Ньютона для решения нелинейных уравнений.	2
	Практическая работа №8. Применение численных методов для задач оптимизации в нелинейных системах.	2
<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b>		
<b>Раздел 2. Интерполяция и аппроксимация данных (количество часов)</b>		<b>14/8</b>
<b>Тема 2.1. Полиномиальная интерполяция</b>	<b>Содержание</b>	<b>7/4</b>
	Интерполяция методом Лагранжа. Применение интерполяции для восстановления недостающих данных.	2
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>4</b>
	Практическая работа №9. Интерполяция методом Лагранжа для восстановления недостающих данных.	2

	Практическая работа №10. Построение полиномиальной интерполяции для реальных данных.	2
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>1</b>
<b>Тема 2.2. Аппроксимация функций</b>	<b>Содержание</b>	<b>7/4</b>
	Метод наименьших квадратов для аппроксимации данных. Сплайновая аппроксимация.	2
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	
	Практическая работа №11. Применение метода наименьших квадратов для аппроксимации данных.	2
	Практическая работа №12. Аппроксимация данных с использованием сплайнов.	2
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>1</b>
<b>Раздел 3. Численное дифференцирование и интегрирование (количество часов)</b>		<b>14/8</b>
<b>Тема 3.1. Численное дифференцирование</b>	<b>Содержание</b>	<b>7/4</b>
	Методы численного дифференцирования. Применение дифференцирования для анализа данных.	2
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>4</b>
	Практическая работа №13. Реализация методов численного дифференцирования.	2
	Практическая работа №14. Применение численного дифференцирования для анализа данных.	2
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>1</b>
<b>Тема 3.2. Численное интегрирование</b>	<b>Содержание</b>	<b>7/4</b>
	Квадратурные методы: метод трапеций, метод Симпсона. Применение интегрирования в задачах машинного обучения.	2
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	
	Практическая работа №15. Применение метода трапеций для численного интегрирования.	2
	Практическая работа №16. Численное интегрирование методом Симпсона для оценки сложных интегралов.	2
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>1</b>
<b>Раздел 4. Численные методы решения дифференциальных уравнений (количество часов)</b>		<b>14/8</b>
<b>Тема 4.1. Обыкновенные дифференциальные уравнения (ОДУ)</b>	<b>Содержание</b>	<b>7/4</b>
	Методы Эйлера и Рунге-Кутты для решения ОДУ. Применение ОДУ в задачах моделирования и прогнозирования.	2
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>4</b>
	Практическая работа №17. Решение ОДУ методом Эйлера.	2
	Практическая работа №18. Применение метода Рунге-Кутты для решения ОДУ в моделировании процессов.	2
	<b>В том числе консультация обучающихся</b>	<b>1</b>
<b>Тема 4.2. Краевые задачи</b>	<b>Содержание</b>	<b>7/4</b>
	Разностные схемы для решения краевых задач. Применение численных методов для решения краевых задач в реальных задачах моделирования.	2

	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>4</b>
	Практическая работа №19. Решение краевых задач с использованием разностных схем.	2
	Практическая работа №20. Применение численных методов для решения краевых задач в задачах моделирования.	2
	<b>В том числе консультация обучающихся</b>	<b>1</b>
<b>Раздел 5. Численные методы для оптимизации (количество часов)</b>		<b>13/4</b>
<b>Тема 5.1. Градиентные методы оптимизации</b>	<b>Содержание</b>	<b>7/2</b>
	Метод градиентного спуска и его вариации. Стохастический градиентный спуск для больших наборов данных.	4
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>2</b>
	Практическая работа №21. Реализация метода градиентного спуска для оптимизации функций.	1
	Практическая работа №22. Применение стохастического градиентного спуска для больших наборов данных.	1
	<b>В том числе консультация обучающихся</b>	<b>1</b>
<b>Тема 5.2. Методы многомерной оптимизации</b>	<b>Содержание</b>	<b>6/2</b>
	Методы Ньютона для многомерных функций. Методы оптимизации с ограничениями.	3
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>2</b>
	Практическая работа №23. Применение метода Ньютона для оптимизации многомерных функций.	1
	Практическая работа №24. Оптимизация многомерных функций с ограничениями.	1
	<b>В том числе консультация обучающихся</b>	<b>1</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>18</b>
<b>Всего</b>		<b>95</b>

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет «Общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей», оснащенный в соответствии с приложением 3 ОП.

#### 3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд колледжа имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда колледжем 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. Воронцова, Н. В. Численные методы в программировании : учебное пособие для СПО / Н. В. Воронцова, Т. Н. Егорушкина, Д. И. Якушин. — 2-е изд. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 125 с. — ISBN 978-5-4488-1973-5, 978-5-4497-

2867-8. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/138341>

2. Пименов, В. Г. Численные методы. В 2 частях. Ч. 1 : учебное пособие для СПО / В. Г. Пименов ; под редакцией Ю. А. Меленцовой. — 3-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2024. — 111 с. — ISBN 978-5-4488-0398-7, 978-5-7996-2919-9. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/139655>

3. Пименов, В. Г. Численные методы. В 2 частях. Ч. 2 : учебное пособие для СПО / В. Г. Пименов, А. Б. Ложников ; под редакцией Ю. А. Меленцовой. — 3-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2024. — 105 с. — ISBN 978-5-4488-0399-4, 978-5-7996-2894-9. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/139656>

4. Богун, В. В. Численные методы. Исследование функций вещественного переменного с применением программ для ЭВМ : практикум для СПО / В. В. Богун. — Саратов : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 84 с. — ISBN 978-5-4488-0735-0, 978-5-4497-0418-4. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/92643>

#### **4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

<b>Результаты обучения</b>	<b>Показатели освоённости компетенций</b>	<b>Методы оценки</b>
ОК 01. Выбирать способ 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.	Экзамен в форме решения кейса; защита проектного задания.
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Оценка «отлично» – Использование современных средств анализа информации, интерпретация данных с высокой точностью. Оценка «хорошо» – Использование информационных средств с минимальными ошибками. Оценка «удовлетворительно» – Использование информационных технологий с ограниченными возможностями анализа.	Тестирование по использованию технологий; практическая работа по анализу и обработке информации.
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное	Оценка «отлично» – Разработка плана личностного и профессионального развития с	Презентация индивидуального плана развития; защита кейса

<p>профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p>	<p>использованием знаний по правовой и финансовой грамотности. Оценка «хорошо» – Составление плана развития с минимальными недочетами. Оценка «удовлетворительно» – Составление плана с частичным учетом профессиональных требований.</p>	<p>по применению финансовых знаний.</p>
<p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>	<p>Оценка «отлично» – Эффективное взаимодействие в коллективе, демонстрация лидерских качеств. Оценка «хорошо» – Взаимодействие в коллективе с минимальными трудностями. Оценка «удовлетворительно» – Участие в работе команды с ограниченным вкладом.</p>	<p>Групповая работа; защита результатов коллективного проекта.</p>
<p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>	<p>Оценка «отлично» – Устная и письменная коммуникация на высоком уровне с учетом особенностей культурного контекста. Оценка «хорошо» – Коммуникация с минимальными грамматическими ошибками. Оценка «удовлетворительно» – Коммуникация с ограниченным пониманием культурных особенностей.</p>	<p>Защита эссе или проекта; устный зачет с использованием профессиональной лексики.</p>
<p>ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения</p>	<p>Оценка «отлично» – Демонстрация осознанного гражданского поведения с глубоким пониманием традиционных ценностей. Оценка «хорошо» – Проявление гражданской позиции с минимальными недочетами. Оценка «удовлетворительно» – Демонстрация базового понимания гражданской ответственности.</p>	<p>Дискуссия; защита кейса по этическим нормам.</p>
<p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об</p>	<p>Оценка «отлично» – Эффективное использование экологических знаний, применение принципов устойчивого развития.</p>	<p>Лабораторная работа по экологическим решениям; защита кейса по сохранению окружающей среды.</p>

<p>изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>Оценка «хорошо» – Применение экологических знаний с минимальными недочетами. Оценка «удовлетворительно» – Применение экологических знаний на базовом уровне.</p>	
<p>ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности</p>	<p>Оценка «отлично» – Систематическое использование средств физической культуры, высокий уровень физической подготовленности. Оценка «хорошо» – Использование средств физической культуры с минимальными отклонениями от плана. Оценка «удовлетворительно» – Ограниченное использование средств физической культуры.</p>	<p>Практические занятия; тестирование физической подготовленности.</p>
<p>ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</p>	<p>Оценка «отлично» – Свободное использование профессиональной документации на обоих языках. Оценка «хорошо» – Использование документации с минимальными ошибками. Оценка «удовлетворительно» – Использование документации на базовом уровне.</p>	<p>Практическая работа по ведению документации; зачет в форме перевода или составления документов.</p>