

2025 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

Численные методы

(наименование согласно учебному плану)

Составлена Вертяковым Дмитрием Николаевичем

(Ф.И.О.)

Гребенкиной Марией Денисовной

(Ф.И.О.)

Обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры

Информационных технологий и программирования

(полное наименование кафедры)

от 19.03.2025

(дата протокола)

протокол №

9

(номер протокола)

Заведующий кафедрой

(подпись)

Д.Н. Вертяков

(инициалы, фамилия)

Согласовано с выпускающей кафедрой

Информационных технологий и программирования

(полное наименование выпускающей кафедры)

Заведующий выпускающей
кафедрой

(подпись)

Д.Н. Вертяков

(инициалы, фамилия)

Согласовано с методистом

Методист _____ Т.Н. Логачева

Одобрена Педагогическим советом

от 27.03.2025

(дата протокола)

протокол №

5

(номер протокола)

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.04 ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

1.1. Область применения программы:

Рабочая программа учебной дисциплины «Численные методы» является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 09.02.10 Разработка компьютерных игр, дополненной и виртуальной реальности.

В программу включено содержание, направленное на формирование у обучающихся компетенций, необходимых для качественного освоения ООП СПО на базе среднего общего образования; программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ).

Она является единой для всех форм обучения. Рабочая программа служит основой для разработки тематического плана и контрольно-оценочных средств (КОС) учебной дисциплины образовательным учреждением.

1.2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Учебная дисциплина Численные методы входит в общепрофессиональный цикл. Освоение дисциплины Численные методы способствует формированию у обучающихся элементов общих и профессиональных компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 09. 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 1.6. Осуществлять рефакторинг и оптимизацию программного кода.

1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Умения	Знания
ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.6	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,	методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) 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.

	учитывая необходимую точность получаемого результата.	
--	--	--

1. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.04 ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объём часов
Объем учебной дисциплины	46
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	38
в том числе:	
теоретическое обучение	10
практические занятия	26
консультации	2
промежуточная аттестация в форме экзамена	6
Самостоятельная работа	2

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.04. ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся		Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2		3	4
Тема 1. Элементы теории погрешностей	Содержание учебного материала		6	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.6
	1	Приближенные числа и действия над ними. 1. Источники погрешностей 2. Классификация погрешностей результата численного решения задачи 3. Оценка погрешностей значений функций.	2	
	2	Учет погрешностей по заданной формуле. 1. Вычисления по правилам подсчета цифр 2. Вычисления со строгим учетом предельных абсолютных погрешностей 3. Вычисления по методу границ. 4. Эмпирические методы оценки ошибок вычислений		
	Практические занятия		4	
	1.	Вычисление погрешностей результатов арифметических действий над приближёнными числами. Вычисление по правилам подсчета цифр, вычисление по методу границ	4	
Тема 2. Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений	Содержание учебного материала		6	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.6
	1	Постановка задачи локализации корней. 1. Определение корней. 2. Численные методы решения уравнений. Уточнение корня уравнения методом половинного деления. 3. Метод простой итерации. Сравнение методов по скорости сходимости итерационного процесса.	2	
	2	Методы Ньютона 1. Метод касательных 2. Метод хорд 3. Комбинированный метод хорд и касательных		

	Практические занятия		4	
	2	Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методом половинного деления, методом итераций	2	
	3	Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методами хорд и касательных.	2	
Тема 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений	Содержание учебного материала		10	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.6
	1	Метод Гаусса. 1. Системы линейных алгебраических уравнений. Обзор методов 2. Вычисление определителей, нахождение обратных матриц	1	
	2	Метод итераций решения СЛАУ 1. Метод простой итерации 2. Условия сходимости итерационного процесса. 3. Оценка погрешностей метода простой итерации.	1	
	3	Метод Зейделя. 1. Метод Зейделя. Основная идея метода Зейделя. 2. Отличие метода Зейделя от метода простой итерации. 3. Скорость сходимости итерационного процесса по методу Зейделя.		
	Практические занятия		8	
	4	Решение систем линейных уравнений методом Гаусса	2	
	5	Решение систем линейных уравнений методом простой итерации	2	
	6	Решение систем линейных уравнений методом Зейделя	4	
	Тема 4. Интерполирование и экстраполирование функций	Содержание учебного материала		
1		Интерполирование функций. 1. Постановка задачи интерполирования функций. 2. Интерполяционный многочлен Лагранжа. 3. Интерполяционные формулы Ньютона.	1	
2		Интерполирование сплайнами. 1. Постановка задачи кусочно-полиномиальной интерполяции. 2. Построение кубических сплайн. 3. Сравнение методов интерполирования функций.		
3		Экстраполирование функций. 1. Задача экстраполирования функций. 2. Использование для экстраполяции интерполяционных формул Ньютона.	1	
Практические занятия		4		

	7	Составление интерполяционных формул Лагранжа, Ньютона, нахождение интерполяционных многочленов сплайнами.	4	
Тема 5. Численное интегрирование	Содержание учебного материала		5	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.6
	1	Численное интегрирование 1. Квадратурные формулы Ньютона – Котеса. 2. Формула трапеций. 3. Формула Симпсона.	1	
	2	Квадратурные формулы Гаусса. 1. Основная идея построение квадратурных формул Гаусса. 2. Интегрирование с помощью формул Гаусса.		
	Практические занятия		4	
	8	Вычисление интегралов методами численного интегрирования.	4	
Тема 6. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	Содержание учебного материала		3	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.6
	1	Обыкновенные дифференциальные уравнения. 1. Постановка задачи численного дифференцирования. 2. Метод Эйлера. 3. Формы приближенного решения по методу Эйлера. 4. Уточнённая схема Эйлера.	1	
	2	Модификации метода Эйлера 1. Уточнение метода ломанных. 2. Сопоставление порядка точности методов Эйлера.		
	3	Метод Рунге – Кутта. 1. Решение систем дифференциальных уравнений методом Рунге – Кутта. 2. Оценка погрешности методов приближенного решения обыкновенных дифференциальных уравнений		
	Практические занятия		2	
	9	Применение численных методов для решения дифференциальных уравнений.	2	
Примерная тематика самостоятельной работы: 1. Вычисление погрешностей результатов арифметических действий 2. Поиск сообщений в сети «Internet» по теме «Применение численных методов» 3. Решение трансцендентных уравнений приближенными методами 4. Решение систем трансцендентных уравнений 5. Составление таблицы «Основные понятия трансцендентных уравнений и их формулы»			2	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2

		ПК 1.6
Консультации	2	
Промежуточная аттестация в форме экзамена	6	
Всего:	46	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.04 ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет математических дисциплин, оснащенный оборудованием и техническими средствами обучения в составе:

Оборудование учебного кабинета: рабочие столы и стулья по количеству обучающихся; комплект учебно-наглядных пособий по дисциплине.

Технические средства обучения: компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиапроектор, экран.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Библиотечный фонд образовательной организации имеет электронные издания и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Электронные издания:

1. Слабнов, В. Д. Численные методы в инженерных расчетах: учебник и практикум для СПО / В. Д. Слабнов. — Москва : Юрайт, 2023. — 412 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16847-6. — URL: <https://urait.ru/viewer/chislennyye-metody-v-inzhenernyh-raschetah-5534168476> (дата обращения: 30.04.2025).

2. Бахвалов, Н. С. Численные методы: учебник для вузов / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2023. — 636 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17433-4. — URL: <https://urait.ru/viewer/chislennyye-metody-5534174334> (дата обращения: 30.04.2025).

Электронные ресурсы:

1. Юрайт: Электронная библиотека. — URL: <https://urait.ru> (дата обращения: 30.04.2025).

2. Численные методы // Юрайт.Академия. — URL: <https://urait.ru/academy/course/chislennyye-metody> (дата обращения: 30.04.2025).

3. Онлайн-курсы по вычислительной математике // Юрайт.Образование. — URL: <https://urait.ru/online-courses> (дата обращения: 30.04.2025).

3.2.2. Дополнительные источники:

1. Гловацкая, А. П. Вычислительная математика: учебник и практикум для СПО / А. П. Гловацкая. — Москва : Юрайт, 2022. — 320 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15679-8. — URL: <https://urait.ru/viewer/vychislitelnaya-matematika-5534156798> (дата обращения: 30.04.2025).

2. Гулин, А. В. Численные методы: учебное пособие для вузов / А. В. Гулин, О. С. Мажорова, В. А. Морозова. — Москва : Юрайт, 2023. — 280 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17434-1. — URL: <https://urait.ru/viewer/chislennyye-metody-5534174341> (дата обращения: 30.04.2025).

3. Пантелеев, А. В. Методы оптимизации: учебник и практикум для вузов / А. В. Пантелеев, Т. А. Летова. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2023. — 480 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17435-8. — URL: <https://urait.ru/viewer/metody-optimizacii-5534174358> (дата обращения: 30.04.2025).

4. Пантелеев, А. В. Численные методы в примерах и задачах: учебное пособие для вузов / А. В. Пантелеев, И. А. Кудрявцева. — Москва : Юрайт, 2022. — 360 с. — (Высшее

образование). — ISBN 978-5-534-14313-2. — URL: <https://urait.ru/viewer/chislennye-metody-v-primerah-i-zadachah-5534143132> (дата обращения: 30.04.2025).

5. Савенкова, Н. П. Математическое моделирование: учебник для вузов / Н. П. Савенкова, О. Г. Проворова, А. Ю. Мокин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Юрайт, 2023. — 420 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17436-5. — URL: <https://urait.ru/viewer/matematicheskoe-modelirovanie-5534174365> (дата обращения: 30.04.2025).

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.04. ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Формы и методы оценки</i>
<i>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</i> • методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) 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.	«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. «Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. «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. «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.	Примеры форм и методов контроля и оценки • Компьютерное тестирование на знание терминологии по теме • Тестирование • Контрольная работа • Самостоятельная работа • Наблюдение за выполнением практического задания. (деятельностью студента) • Оценка выполнения практического задания(работы) • Подготовка и выступление с докладом, сообщением, презентацией • Решение задач
<i>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</i> • 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.		