

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ситов Илья Сергеевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 02.06.2022 16:09:11  
Уникальный идентификатор:  
6e4331d5e6d356629bc2aab585f4a1789b1d40ae

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Братский педагогический колледж  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Братский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Председатель научно-методического совета  
А.В. Долгих  
«25» июня 2021 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

для специальности среднего профессионального образования  
09.02.07 Информационные системы и программирование  
«Общепрофессиональный цикл»

2021 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 09.02.07 Информационные системы и программирование входящей в укрупненную группу специальностей 09.00.07 Информатика и вычислительная техника.

Организация-разработчик: Братский педагогический колледж ФГБОУ ВО «БрГУ»

Разработчик: Савкина Валентина Александровна преподаватель

Рабочая программа рекомендована дисциплинарно - цикловой комиссией дисциплин гуманитарной и естественнонаучной подготовки.

от «28» мая 2021 г., протокол № 43

Рабочая программа одобрена научно-методическим советом

от «25» июня 2021 г., протокол № 4

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>стр. 4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>6</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>10</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>13</b>

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## Числовые методы

### 1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 09.02.07, Информационные системы и программирование входящей в укрупненную группу специальностей 09.00.00 Информатика и вычислительная техника.

### 1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

дисциплина входит в общепрофессиональный цикл.

### 1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

**Цель:** формирование компетенций по основным видам работы с приближенными значениями математических величин, решения различных типовых математических задач с помощью приближенных (численных) методов и реализации соответствующих алгоритмов компьютерными средствами.

#### **В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:**

- 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;

#### **знать:**

- 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.

### 1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося **112** часов, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося **98** часа;
- консультации 8 часа;
- промежуточная аттестация 6 часов.

### 1.5 Формируемые компетенции

Изучение учебной дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам

ОК.2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК.4. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК.9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности

ОК.10 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 1.5 Осуществлять рефакторинг и оптимизацию программного кода.

ПК 11.1 Осуществлять сбор, обработку и анализ информации для проектирования баз данных

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>112</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>98</b>
в том числе:	
теоретические занятия	58
практические занятия	40
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	
в том числе:	
внеаудиторная самостоятельная работа	
Консультации	8
Промежуточная аттестация в форме экзамена	6

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «ОП.10. ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Уровни усвоения	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
<b>Глава 1. Оценка погрешностей при вычислениях</b>				
<b>Тема</b> Элементы теории погрешностей	<b>Содержание учебного материала</b>			
	Источники и классификация погрешностей	4	2	ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10, ПК 1.1, 1.2, 1.5, ПК 11.1.
	Классификация погрешностей результата численного решения задачи.	3	2	
	Источники и классификация погрешностей результата численного решения задачи.	3	2	
	<b>Практические занятия:</b>			
	Вычисление погрешностей результатов арифметических действий над приближёнными числами.	3	2	
Вычисление погрешностей	4	2		
<b>Глава 2 Численные методы нелинейных уравнений</b>				
<b>Тема 2.1</b> Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений	<b>Содержание учебного материала</b>			ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10, ПК 1.1, 1.2, 1.5, ПК 11.1.
	Постановка задачи локализации корней.	4	1	
	Численные методы решения уравнений.	4	1	
	Постановка задачи локализации корней Численные методы решения уравнений.	4	1	
	<b>Практические занятия:</b>			
	Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методом половинного деления и методом итераций.	4	2	
Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методами хорд и касательных.	3	2		
<b>Глава 3 Решение систем уравнений</b>				
<b>Тема 3.1</b> Решение систем линейных алгебраических уравнений	<b>Содержание учебного материала:</b>			ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10, ПК 1.1, 1.2, 1.5, ПК 11.1.
	Метод Гаусса.	3	1	
	Метод итераций решения СЛАУ.	3	1	
	Метод Зейделя.	4	1	
	<b>Практические занятия:</b>			
	Решение систем линейных уравнений	3	2	
Решение систем линейных уравнений приближёнными методами.	4	2		

<b>Глава 4 Интерполирование</b>				
<b>Тема 4.1</b> Интерполирование и экстраполирование функций	<b>Содержание учебного материала:</b>			ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10, ПК 1.1, 1.2, 1.5, ПК 11.1.
	Интерполяционный многочлен Лагранжа.	3	1	
	Интерполяционные формулы Ньютона.	3	1	
	Интерполирование сплайнами.	2	1	
	<b>Практические занятия:</b>			
	Интерполяционный многочлен Лагранжа.	4	2	
Интерполяционные формулы Ньютона.	3	2		
<b>Глава 5 Численное интегрирование</b>				
<b>Тема 5.1</b> Численное интегрирование	<b>Содержание учебного материала:</b>			ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10, ПК 1.1, 1.2, 1.5, ПК 11.1.
	Формулы Ньютона - Котеса	2	1	
	Формулы Ньютона - Котеса: методы прямоугольников, трапеций, парабол.	3	1	
	Интегрирование с помощью формул Гаусса.	3	1	
	<b>Практические занятия:</b>			
	Составление интерполяционных формул Лагранжа	2	2	
	Составление интерполяционных формул, Ньютона, нахождение интерполяционных многочленов сплайнами.	2	2	
Составление интерполяционных формул Лагранжа Ньютона, нахождение интерполяционных многочленов сплайнами.	2	2		
<b>Глава 6 Приближенные методы решения краевой задачи для обыкновенных дифференциальных уравнений</b>				
<b>Тема 6.1</b> Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	<b>Содержание учебного материала:</b>			ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10, ПК 1.1, 1.2, 1.5, ПК 11.1.
	Метод Эйлера. Уточнённая схема Эйлера.	3	1	
	Метод Эйлера.	3	1	
	Уточнённая схема Эйлера.	2	1	
	Метод Рунге – Кутты.	2	1	
	<b>Практические занятия:</b>			
Применение численных методов для решения дифференциальных уравнений.	6	2		
<b>Консультации</b>		8		
<b>Промежуточная аттестация</b>		6		
<b>Всего:</b>		112		

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению.**

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-методической документации.

Технические средства обучения:

- мультимедиапроектор.

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

**Основные источники:**

1. Гильмутдинов Р.Ф. Численные методы: учебное пособие / Р.Ф. Гильмутдинов, К.Р. Хабибуллина; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». – Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет, 2018. – 92с.:ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500887> – Библиогр.: с.88. – ISBN 978-5-7882-2427-5.
2. Численные методы: учебное пособие: [16+] / П.К. Корнеев, Е.О. Тарасенко, А.В. Гладков, М.А. Дерябин; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2018. – Ч. 2. – 107 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=562830> – Библиогр. в кн.
3. Численные методы: учебное пособие: [16+] / П.К. Корнеев, Е.О. Тарасенко, А.В. Гладков, М.А. Дерябин; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2018. – Ч. 2. – 107с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=562830> – Библиогр. в кн.
4. Численные методы: учебное пособие: [16+] / П.К. Корнеев, Е.О. Тарасенко, А.В. Гладков, М.А. Дерябин; Министерство науки и высшего образования РФ, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет». – Ставрополь: СКФУ, 2018. – Ч. Часть 2. – 107с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=562830>. – Библиогр. в кн.

**Дополнительная литература:**

1. Вержбицкий В. М. Вычислительная линейная алгебра: учебное пособие / В.М. Вержбицкий. – Изд. 3-е. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2021. – 355с.: ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=601642> – Библиогр.: с. 341-345. – ISBN 978-5-4499-1818-5. – DOI 10.23681/601642.
2. Вержбицкий В. М. Численные методы: математический анализ и обыкновенные дифференциальные уравнения: [16+] / В.М. Вержбицкий. – Изд. 4-е. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2021. – 402с.: табл., ил. – Режим доступа: по подписке.

- URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=602376> – Библиогр.: с. 387-392. – ISBN 978-5-4499-1966-3.
3. Вержбицкий В.М. Численные методы математической физики: учебное пособие: [16+] / В.М. Вержбицкий. – Изд. 3-е. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2021. – 210с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=602377> – Библиогр.: с. 201-204. – ISBN 978-5-4499-2050-8. –
  4. Дорофеева Л.И. Основы теории управления: учебник и практикум для среднего профессионального образования и бакалавриата : [16+] / Л.И. Дорофеева. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2020. – 424с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=570832> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4499-0429-4. – DOI 10.23681/570832.
  5. Математическое моделирование. Практикум: учебное пособие / Л.А. Коробова, Ю.В. Бугаев, С.Н. Черняева, Ю.А. Сафонова; науч. ред. Л.А. Коробова; Министерство образования и науки РФ, Воронежский государственный университет инженерных технологий. – Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017. – 113с. : табл., граф., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482006>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-00032-247-5.
  6. Целых А.Н. Анализ устойчивости вычислительных схем: учебное пособие по курсу «Численные методы» / А.Н. Целых, В. Васильев, Э.М. Котов; Министерство науки и высшего образования РФ, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южный федеральный университет», Инженерно-технологическая академия. – Ростов-на-Дону; Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2018. – 147с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560989> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9275-2912-4.

### 3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

#### Интернет – ресурс:

1. Математический тренажер. Режим доступа: [<https://www.mathgames.com/skills/> 12.05.2021]
2. Материал по различным разделам математики. Режим доступа: [<http://www.mathematics.ru> 12.05.2021]
3. Портал Math.ru: библиотека, медиатека, олимпиады, задачи, научные школы, учительская, история математики. Режим доступа:[<http://www.math.ru> 12.05.2021]
4. Численные методы. Примеры и задачи. Учебно-методическое пособие по курсам «Информатика» и «Вычислительная математика». / Сост. Ф.Г. Ахмадиев, Ф.Г. Габбасов, Л.Б. Ермолаева, И.В. Маланичев. Казань: КГАСУ, 2017. – 107с. Режим доступа:[<https://www.kgasu.ru/upload/iblock/fc1/CHislennyye-metody.-Primery-i-zadachi.PDF> 12.05.2021]

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

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения студентами индивидуальных заданий.

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- использовать основные численные методы решения математических задач;</li><li>- выбрать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи</li><li>- давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения;</li><li>- разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата.</li></ul> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений;</li><li>- методы решения основных математических задач интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ..</li></ul>	<p><b>Текущий контроль:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- тестирование</li><li>- контрольная работа</li><li>- практические занятия.</li></ul> <p><b>Промежуточная аттестация в форме экзамена.</b></p>