

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

«___» _____ 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

для специальности среднего профессионального образования

09.02.07 Информационные системы и программирование

«Общепрофессиональный цикл»

2024 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 «24» мая 2024 г., протокол № 3

Рабочая программа одобрена научно-методическим советом

от «07» июня 2024 г., протокол № 3

СОДЕРЖАНИЕ

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

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 **100** часов, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося **76** часа;
- самостоятельная работа **16** часов
- консультации **2** часа;
- промежуточная аттестация **6** часов.

1.5 Формируемые компетенции

Изучение учебной дисциплины направлено на формирование следующих 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.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	100
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	76
в том числе:	
теоретические занятия	42
практические занятия	34
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	
в том числе:	
внеаудиторная самостоятельная работа	16
Консультации	2
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	Учебная неделя	Уровни усвоения	Формируемые компетенции
1	2	3		4	5
Глава 1. Оценка погрешностей при вычислениях					
Тема 1.1 Элементы теории погрешностей	Содержание учебного материала				
	1.Источники и классификация погрешностей	1	1	2	ОК 1, 2, 4, 5, 9
	2.Классификация погрешностей результата численного решения задачи.	1	1	2	
	3.Источники и классификация погрешностей результата численного решения задачи.	1	1	2	
	Практические занятия:				
	1.Вычисление погрешностей результатов арифметических действий над приближёнными числами.	2	1 - 2	2	
	2.Вычисление погрешностей	4	2 - 3	2	
	Самостоятельная работа: Вычисление погрешностей	2			
Глава 2 Численные методы нелинейных уравнений					
Тема 2.1 Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений	Содержание учебного материала				ОК 1, 2, 4, 5, 9
	1.Постановка задачи локализации корней.	1	3	1	
	2.Численные методы решения уравнений.	2	3	1	
	3.Постановка задачи локализации корней Численные методы решения уравнений.	2	4	1	
	Практические занятия:				
	1.Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методом половинного деления и методом итераций.	2	4	2	
	2.Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методами хорд и касательных.	2	5	2	
Глава 3 Решение систем уравнений					
Тема 3.1 Решение систем линейных алгебраических	Содержание учебного материала:				ОК 1, 2, 4, 5, 9
	1.Метод Гаусса.	2	5	1	
	2.Метод итераций решения СЛАУ.	2	6	1	
	3.Метод Зейделя.	2	6	1	

уравнений	Практические занятия:				
	1.Решение систем линейных уравнений	4	7	2	
	2.Решение систем линейных уравнений приближёнными методами.	4	8	2	
	Самостоятельная работа: Решение систем линейных уравнений	2			
Глава 4 Интерполирование					
Тема 4.1 Интерполирование и экстраполирование функций	Содержание учебного материала:				ОК 1, 2, 4, 5, 9
	1.Интерполяционный многочлен Лагранжа.	2	9	1	
	2.Интерполяционные формулы Ньютона.	2	9	1	
	3.Интерполирование сплайнами.	2	10	1	
	Практические занятия:				
	1.Интерполяционный многочлен Лагранжа.	3	10 - 11	2	
	2.Интерполяционные формулы Ньютона.	3	11	2	
Самостоятельная работа: Интерполяционные формулы Ньютона.	2				
Глава 5 Численное интегрирование					
Тема 5.1 Численное интегрирование	Содержание учебного материала:				ОК 1, 2, 4, 5, 9
	1.Формулы Ньютона - Котеса	4	1	1	
	2.Формулы Ньютона - Котеса: методы прямоугольников, трапеций, парабол.	3	2	1	
	Самостоятельная работа: Формулы Ньютона - Котеса: методы прямоугольников, трапеций, парабол.	2			
	Интегрирование с помощью формул Гаусса.	3	2 - 3	1	
	Практические занятия:				
	1.Составление интерполяционных формул Лагранжа	2	3	2	
	2.Составление интерполяционных формул, Ньютона, нахождение интерполяционных многочленов сплайнами.	2	4	2	
	Самостоятельная работа: Составление интерполяционных формул Лагранжа	2			
	3.Составление интерполяционных формул Лагранжа Ньютона, нахождение интерполяционных многочленов сплайнами.	2	4	2	
Самостоятельная работа: Нахождение интерполяционных многочленов сплайнами	2				
Глава 6 Приближенные методы решения краевой задачи для обыкновенных дифференциальных уравнений					
Тема 6.1 Численное решение	Содержание учебного материала:				ОК 1, 2, 4, 5, 9
	1.Метод Эйлера. Уточнённая схема Эйлера.	3	5	1	

обыкновенных дифференциальных уравнений	Самостоятельная работа: Метод Эйлера.	2			
	2.Метод Эйлера.	3	5 - 6	1	
	3.Уточнённая схема Эйлера.	2	6	1	
	4.Метод Рунге – Кутта.	4	7	1	
	Практические занятия:				
	1.Применение численных методов для решения дифференциальных уравнений.	4	8	2	
	Самостоятельная работа: Метод Рунге – Кутта	2			
Консультации		2			
Промежуточная аттестация. Экзамен		6			
Всего:		100			

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. Абрамян А. В. Непрерывная математика: теория и практика. Неопределенные и определенные интегралы, несобственные интегралы, числовые ряды, функции нескольких переменных, дифференциальные уравнения: учебник: [16+] / А. В. Абрамян; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону; Таганрог: Южный федеральный университет, 2022. – 266 с.: ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=700192>.
2. Петров И. Б. Конспекты лекций по вычислительной математике: [16+] / И.Б. Петров. – Москва :Физматлит, 2023. – 192 с. : ил., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=713329>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9221-1965-8. – Текст: электронный.
3. Попов И. С. Численные методы и математическое моделирование в задачах теоретической физики: учебно-методическое пособие: [16+] / И.С. Попов, В.Н. Бородихин; Омский государственный университет им. Ф. М. Достоевского. – Омск: Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского (ОмГУ), 2024. – 53 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=714122>. – ISBN 978-5-7779-2670-8. – Текст: электронный.
4. Семенистый В. В. Применение численных методов для построения разностных моделей: учебное пособие: [16+] / В. В. Семенистый, И. Э. Гамолина, В. В. Дурягина; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону; Таганрог: Южный федеральный университет, 2021. – 119 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=683918>.
5. Численные методы в физико-химическом эксперименте. Программирование в MS Excel: учебное пособие: в 2 частях : [16+] / И.Н. Щербаков, С.Н. Любченко, Ю.П. Туполова, С.А. Бородкин ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2024. – Часть 1. – 138 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=713489>. – Библиогр.: с. 132-133. – ISBN 978-5-9275-4519-3 (ч. 1). – ISBN 978-5-9275-4518-6. – Текст: электронный.
6. Численные методы в физико-химическом эксперименте. Программирование в MS Excel: учебное пособие: в 2 частях: [16+] / И.Н. Щербаков, С.Н. Любченко, Ю.П. Туполова, С.А. Бородкин; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2024. – Часть 1. – 138 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=713489>.

– Библиогр.: с. 132-133. – ISBN 978-5-9275-4519-3 (ч. 1). – ISBN 978-5-9275-4518-6.
– Текст: электронный.

Дополнительная литература:

1. 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>.
2. Алиханов А.А. Вычислительный практикум: лабораторный практикум: направление подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика : [16+] / А.А. Алиханов, А.В. Гладков, Н.Н. Кучеров; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2022. – 109 с.: ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=712176>. – Библиогр. в кн. – Текст: электронный.
3. Тарасенко Е.О. Численные методы: учебник: [16+] / Е.О. Тарасенко, А.А. Алиханов, А.В. Гладков. – Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2022. – 262 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=712307>. – Текст: электронный.
4. Попов И.С. Численные методы и математическое моделирование в задачах теоретической физики: учебно-методическое пособие: [16+] / И.С. Попов, В.Н. Бородихин; Омский государственный университет им. Ф. М. Достоевского. – Омск: Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского (ОмГУ), 2024. – 53 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=714122>. – ISBN 978-5-7779-2670-8. – Текст: электронный.

3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

Интернет – ресурс:

1. Математический тренажер. Режим доступа: [<https://www.mathgames.com/skills/> 12.05.2024].
2. Материал по различным разделам математики. Режим доступа: [<http://www.mathematics.ru> 12.05.2024].
3. Методические указания по выполнению самостоятельной внеаудиторной работы по дисциплине «Численные методы» для студентов 3 курса (специальность Программирование в компьютерных системах) Единое информационно-образовательное пространство колледжа NetSchool. Режим доступа: [<http://sgtek.ru> 12.05.2024].
4. Портал Math.ru: библиотека, медиатека, олимпиады, задачи, научные школы, учительская, история математики. Режим доступа:[<http://www.math.ru> 12.05.2024].

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.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">- использовать основные численные методы решения математических задач;- выбрать 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. <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">- 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..	<p>Текущий контроль:</p> <ul style="list-style-type: none">- тестирование- контрольная работа- практические занятия. <p>Промежуточная аттестация в форме экзамена.</p>