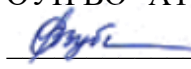


Нестеренко
Ирина
Юрьевна

Подписано цифровой
подписью: Нестеренко
Ирина Юрьевна
Дата: 2024.12.03
12:49:10 +05'00'

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора УрСЭИ (филиал)
ОУП ВО "АТиСО" по УВР

 О.В. Зубкова
23.04.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Численные методы

Направление подготовки

09.02.07 Информационные системы и программирование
(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль)

Специалист по информационным системам

Квалификация выпускника

Специалист по информационным системам

Кафедра: Гуманитарных, естественно-научных и математических дисциплин

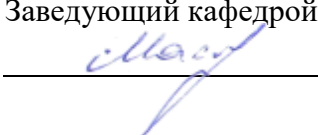
Разработчики программы:

Гончарова Елена Ивановна

Программа обсуждена на заседании кафедры Гуманитарных, естественно-научных и математических дисциплин

протокол № 7 от 18.03.2024

Заведующий кафедрой Гуманитарных, естественно-научных и математических дисциплин

 Маскайкин Е. П.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	3
2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	3
2.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине	3
2.2. Результаты освоения образовательной программы	3
3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ	4
5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	4
5.1. Содержание дисциплины (модуля)	4
5.2. Разделы / темы дисциплины, их трудоемкость и виды занятий	8
6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	6
7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА	8
8. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ИНТЕРНЕТ - РЕСУРСОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	9
9. ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОМУ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	9
10. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	10

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель:

сформировать системные теоретические знания и практические навыки в области математики.

Задачи:

- 1.освоить элементы теории погрешностей.
- 2.научить выполнять приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений.
- 3.научить решать системы линейных алгебраических уравнений.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2.1 Планируемые результаты обучения по дисциплине

Изучение дисциплины Численные методы направлено на формирование следующих компетенций:

универсальных компетенций и индикаторов их достижения:

Категория (группа) УК	Код и наименование универсальной компетенции
Общие компетенции	ОК-1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.
Общие компетенции	ОК-2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

2.2. Результаты освоения образовательной программы:

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- 1.методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений.
- 2.методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ.
- 3.содержание этапов процесса сертификации приложений.

Уметь:

- 1.использовать основные численные методы решения математических задач.
- 2.выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи.
- 3.давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения.
- 4.разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата.

Владеть (навыки и/или опыт деятельности):

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Численные методы в программе подготовки специалистов среднего звена входит в дисциплины цикла (раздела, профессионального модуля) "Общепрофессиональный цикл" специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование профиль "Специалист по информационным системам".

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Объем дисциплины	Всего часов	
Объем дисциплины	Для очной формы обучения	Для очно-заочной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/часов)	0 / 48	0 / 48
Контактная работа – аудиторные занятия:		
Лекции	40	12
Семинары, практические занятия	20	4
Контактная работа (зачет, экзамен, курсовая работа)	20	8
Самостоятельная работа обучающегося		
	8	38
Промежуточная аттестация		
Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Экзамен

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Элементы теории погрешностей.

Источники и классификация погрешностей результата численного решения задачи.

Тема 2. Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений.

Постановка задачи локализации корней. Численные методы решения уравнений.

Тема 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений.

Метод Гаусса. Метод итераций решения СЛАУ. Метод Зейделя.

Тема 4. Интерполирование и экстраполирование функций.

Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционные формулы Ньютона. Интерполирование сплайнами.

Тема 5. Численное интегрирование.

Формулы Ньютона-Котеса: методы прямоугольников, трапеций, парабол. Интегрирование с помощью формул Гаусса.

Тема 6. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений.

Метод Эйлера. Уточнённая схема Эйлера. Метод Рунге-Кутты.

5.2 Разделы/темы дисциплины, их трудоемкость и виды занятий
Общая трудоемкость изучения дисциплины по учебному плану: 3.Е. (часов) 0/48

Форма обучения: очная

Вид контроля: Экзамен

№	Наименование темы	Всего	Лекции	Семинары	Консультации / Аттестация	Самостоятельная работа	Компетенции	Литература (ссылка на номер)
1	Тема 1. Элементы теории погрешностей.	7	3	3		1	ОК-1 ОК-2	Л.1-6
2	Тема 2. Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений.	7	3	3		1	ОК-1 ОК-2	Л.1-6
3	Тема 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений.	7	3	3		1	ОК-1 ОК-2	Л.1-6
4	Тема 4. Интерполирование и экстраполирование функций.	7	3	3		1	ОК-1 ОК-2	Л.1-6
5	Тема 5. Численное интегрирование.	10	4	4		2	ОК-1 ОК-2	Л.1-6
6	Тема 6. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений.	10	4	4		2	ОК-1 ОК-2	Л.1-6
	Всего часов	48	20	20		8		

Форма обучения: очно-заочная

Вид контроля: Экзамен

№	Наименование темы	Всего	Лекции	Семинары	Консультации / Аттестация	Самостоятельная работа	Компетенции	Литература (ссылка на номер)
1	Тема 1. Элементы теории погрешностей.	8	1	1		6	ОК-1 ОК-2	Л.1-6
2	Тема 2. Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений.	8	1	1		6	ОК-1 ОК-2	Л.1-6
3	Тема 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений.	8	1	1		6	ОК-1 ОК-2	Л.1-6
4	Тема 4. Интерполирование и экстраполирование функций.	8	1	1		6	ОК-1 ОК-2	Л.1-6
5	Тема 5. Численное интегрирование.	8		2		6	ОК-1 ОК-2	Л.1-6
6	Тема 6. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений.	8		2		6	ОК-1 ОК-2	Л.1-6
	Всего часов	48	4	8		36		

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Самостоятельная работа включает следующие ее виды:

- изучение тем самостоятельной подготовки по учебно-тематическому плану;
- самоподготовка к практическим и другим видам занятий – расчетно-аналитическая работа по индивидуальному учебному заданию;
- самостоятельная работа слушателей при подготовке к итоговому тестированию.

Эти виды работ предполагают:

- самостоятельную работу слушателя в библиотеке;
- изучение материалов специализированных сайтов по темам дисциплины в сети Интернет;
- изучение электронных учебных материалов (электронных учебников, методических материалов, представленных на сайте УрСЭИ);

Задания для самостоятельной работы слушателей включают в себя:

- выполнение тестовых заданий, размещенных в программной оболочке Moodle – по темам, вынесенным на самостоятельное изучение;
- подготовка докладов по отдельным вопросам курса.

Указания и задания по самостоятельной работе выдаются на практических занятиях с учетом индивидуального уровня освоения материала слушателями.

Перечень вопросов для самостоятельной работы

1. Источники погрешностей значения величин и их классификация.
2. Погрешности основных арифметических операций. Погрешности элементарных функций.
3. Прямая задача теории погрешностей и способы ее решения.
4. Обратная задача теории погрешностей и ее решение методом равных влияний.
5. Представление в ЭВМ чисел с плавающей точкой; погрешность машинного округления; принципы оценки погрешности результатов вычислений.
6. Метод простой итерации решения уравнений и его реализация на ЭВМ.
7. Метод касательных численного решения уравнений и его реализация на ЭВМ.
8. Метод хорд численного решения уравнений и его реализация на ЭВМ.
9. Общая характеристика точных методов решения систем линейных уравнений на ЭВМ. Метод Гаусса.
10. Метод простой итерации решения систем нелинейных уравнений.
11. Задача аппроксимации функции.
12. Многочленная интерполяция.
13. Построение интерполяционного многочлена с помощью системы линейных уравнений.
14. Интерполяционные формулы Ньютона.
15. Интерполяционный многочлен Лагранжа и оценка его погрешности.
16. Обратное интерполирование для равномерной и неравномерной сетки. Интерполяционный многочлен Чебышева.
17. Метод наименьших квадратов, наилучшее квадратичное приближение. Вычисление значений параметров среднеекватичных приближений. Реализация метода наименьших квадратов на ЭВМ.
18. Кубический сплайн.

19. Численное дифференцирование.
20. Численное интегрирование.
21. Одношаговые методы: метод Эйлера, метод Эйлера Коши, метод Рунге-Кутты.
22. Решение задачи Коши для системы ОДУ: 2-го порядка.
23. Многошаговые методы: метод Адамса.
24. Численные методы решения краевой задачи для ОДУ: метод стрельбы, конечно-разностный метод решения краевой задачи

Тема 1. Элементы теории погрешностей.

Вопросы для дискуссии

1. Источники погрешностей значения величин и их классификация.
2. Погрешности основных арифметических операций. Погрешности элементарных функций.
3. Прямая задача теории погрешностей и способы ее решения.
4. Обратная задача теории погрешностей и ее решение методом равных влияний.
5. Представление в ЭВМ чисел с плавающей точкой; погрешность машинного округления; принципы оценки погрешности результатов вычислений.

Практические задания

Задача 1. Оценить предельную абсолютную погрешность приближенного значения $\pi = 2,72$ числа π , если известно, что $\pi = 2,718281828459045$.

Задача 2. Пусть длина бруска измерена сантиметровой линейкой и получено приближенное значение $a_p = 251$ см. Найти предельную относительную погрешность a .

Задача 3. Определить предельную относительную и абсолютную погрешности значения $x = 125 \pm 5\%$.

Тема 2. Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений.

Вопросы для дискуссии

1. Постановка задачи локализации корней.
2. Численные методы решения уравнений.

Практические задания

Изучение теоретического материала, подготовка опорного конспекта по теме «Метод простой итерации решения уравнений и его реализация на ЭВМ»

Тема 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений.

Вопросы для дискуссии

1. Метод Гаусса.
2. Метод итераций решения СЛАУ.
3. Метод Зейделя.

Практические задания

Изучение теоретического материала, подготовка опорного конспекта по теме «Общая характеристика точных методов решения систем линейных уравнений на ЭВМ».

Тема 4. Интерполирование и экстраполирование функций.

Вопросы для дискуссии

1. Интерполяционный многочлен Лагранжа.
2. Интерполяционные формулы Ньютона.
3. Интерполирование сплайнами.

Практические задания

Составление интерполяционных формул Лагранжа, Ньютона, нахождение интерполяционных многочленов сплайнами.

Задача 1. Построить полином 4-6 степеней, принимающий заданные значения из таблицы.

Задача 2. Заданы значения функции в 8-10 неравноотстоящих точках. Определить пользуясь интерполяционной формулой Лагранжа её значение в какой-либо промежуточной точке, оценить абсолютную погрешность интерполирования.

Тема 5. Численное интегрирование.

Вопросы для дискуссии

1. Формулы Ньютона-Котеса: методы прямоугольников, трапеций, парабол.
2. Интегрирование с помощью формул Гаусса

Практические задания

Вычисление интегралов методами численного интегрирования.

Тема 6. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений.

Вопросы для дискуссии

1. Метод Эйлера. Уточнённая схема Эйлера.
2. Метод Рунге-Кутты.

Практические задания

Применение численных методов для решения дифференциальных уравнений.

7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основная литература

1. Воробьева, В. Е. Основы численных методов и их реализация в MS Excel : учебное пособие : [16+] / В. Е. Воробьева, Ф. И. Воробьева ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2022. – 124 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=702265> . – Библиогр.: с. 90. – ISBN 978-5-7882-3138-9. – Текст : электронный.
2. 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> . – Библиогр.: с. 107. – ISBN 978-5-9275-3765-5. – Текст : электронный.
3. Вержбицкий, В.М. Численные методы: математический анализ и обыкновенные дифференциальные уравнения : [16+] / В.М. Вержбицкий. – Изд. 4-е. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2021. – 402 с. : 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. – Текст : электронный.

Дополнительная литература

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 // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92643.html> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/92643>

5. Пименов, В. Г. Численные методы. В 2 ч. Ч. 1 : учебное пособие для СПО / В. Г. Пименов ; под редакцией Ю. А. Меленцовой. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019. — 111 с. — ISBN 978-5-4488-0398-7, 978-5-7996-2919-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/87906.html> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей
6. Пименов, В. Г. Численные методы. В 2 ч. Ч. 2 : учебное пособие для СПО / В. Г. Пименов, А. Б. Ложников ; под редакцией Ю. А. Меленцовой. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019. — 105 с. — ISBN 978-5-4488-0399-4, 978-5-7996-2894-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/87905.html> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей

8. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ИНТЕРНЕТ - РЕСУРСОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программное обеспечение

№	Наименование	Описание
1	Google Chrome, Mozilla Firefox, Яндекс Браузер	Интернет-браузеры.
2	Adobe Acrobat Reader	Программное обеспечение для чтения файлов в формате PDF.

Интернет-ресурсы, информационные и справочные системы

№	Наименование	Описание
1	Математический форум Math Help Planet	http://mathhelpplanet.com/static.php
2	Сайт по решению задач линейной алгебры в режиме онлайн.	http://www.resmat.ru

9. ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОМУ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Помещения, в которых проводятся занятия, представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий. Данные аудитории оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства, находящиеся в учебных аудиториях:

- персональный компьютер или ноутбук (для преподавателя) с выходом в сеть интернет;
- проектор;
- акустическая система
- экран для проектора;
- доска маркерная (ученическая доска);

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой и имеют возможность подключения к сети интернет и обеспечивают доступ к электронной информационно-образовательной среде академии.

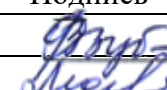
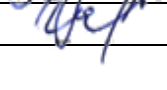
10. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В процессе освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- Технология коммуникативного обучения – направлена на формирование коммуникативной компетентности студентов, которая является базовой, необходимой для адаптации к современным условиям межкультурной коммуникации.
- Технология разноуровневого (дифференцированного) обучения – предполагает осуществление познавательной деятельности студентов с учётом их индивидуальных способностей, возможностей и интересов, поощряя их реализовывать свой творческий потенциал.
- Технология индивидуализации обучения – помогает реализовывать личностно-ориентированный подход, учитывая индивидуальные особенности и потребности учащихся.
- Технология модульного обучения – предусматривает деление содержания дисциплины на достаточно автономные разделы (модули), интегрированные в общий курс.
- Игровая технология – позволяет развивать навыки рассмотрения ряда возможных способов решения проблем, активизируя мышление студентов и раскрывая личностный потенциал каждого обучаемого.
- Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) расширяют рамки образовательного процесса, повышая его практическую направленность, способствуют интенсификации самостоятельной работы обучаемых и повышению познавательной активности
- Технология тестирования – используется для контроля уровня усвоения лексических, грамматических знаний в рамках раздела на определенном этапе обучения.
- Проектная технология – ориентирована на моделирование социального взаимодействия обучаемых с целью решения задачи, которая определяется в рамках профессиональной подготовки студентов, выделяя ту или иную предметную область. Использование проектной технологии способствует реализации междисциплинарного характера компетенций, формирующихся в процессе обучения иностранному языку.
- Технология развития критического мышления – способствует формированию разносторонней личности, способной критически относиться к информации, умению отбирать информацию для решения поставленной задачи.

Для повышения мотивации и активности студентов на занятиях используются групповые, проектные задания, учебные конференции, дискуссии, ролевые игры и т.д., а также в систему аудиторной и самостоятельной работы внедряются ИКТ и современные цифровые ресурсы.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

№	Подразделение	ФИО	Подпись	Дата
1	Кафедра экономики	О.В. Зубкова		23.04.2024
2	Кафедра МиУП	Е.В. Маскайкина		23.04.2024
3	Кафедра ГЕМД	Е.П. Маскайкин		23.04.2024
4	Учеб. метод. отдел	Н.С. Ульянова		23.04.2024
5	Библиотека	Г.В. Шпакова		23.04.2024