

Численные методы (дополнительные материалы для самостоятельной подготовки)

	<p>Тема 1. Введение. Элементы теории погрешностей</p>	<p>Источники, классификация и виды погрешностей. Абсолютная и относительная погрешности приближенного числа. Предельная абсолютная и предельная относительная погрешности. Определение количества верных значащих цифр результата вычислений. Погрешности суммы, разности, произведения, частного, степени и корня. Общая формула для погрешности.</p>	<p>Лекция 1 Слабнов, В.Д. Численные методы URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364221 Глава 1 Формалев, В.Ф. Численные методы URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69333</p> <p>Видеолекция 1 https://youtu.be/k0eezp41kuE?list=PLDrmKwRSNx7L3zu3Piuk6sJ3KvGWnv9-d Видеолекция 2 https://youtu.be/2u5MMCAJxa0?list=PLDrmKwRSNx7L3zu3Piuk6sJ3KvGWnv9-d</p>
	<p>Тема 2. Приближенное решение алгебраических уравнений.</p>	<p>Общие свойства алгебраических уравнений. Графическое решение уравнений. Отделение корней. Оценка погрешности приближенного корня. Методы уточнения приближенного корня.</p>	<p>Главы 1 и 2 Гильмутдинов, Р.Ф. Численные методы URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500887 Лекция 2 Слабнов, В.Д. Численные методы URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364221 Видеолекция 3 https://youtu.be/ZWALixTlUng?list=PLDrmKwRSNx7L3zu3Piuk6sJ3KvGWnv9-d</p>
	<p>Тема 3. Численные методы решения систем линейных алгебраических уравнений</p>	<p>Теоретическое введение: линейное пространство, норма вектора, нормы матрицы. Прямые и итерационные методы.</p>	<p>Лекция 3 Слабнов, В.Д. Численные методы URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364221 Глава 3 Гавришина, О.Н. Численные методы URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232352</p>

	<p>Метод Гаусса. Вычисление определителей и обращение матрицы методом Гаусса. Метод прогонки для систем с трехдиагональной матрицей. Метод итераций и метод Зейделя, условия сходимости и оценка погрешности. Приведение системы линейных уравнений к виду, удобному для итераций</p>	<p>Видеолекция 11 https://youtu.be/myreyS4PesA?list=PLDrmKwRSNx7L3zu3Piuk6sJ3KvGWnv9-d Видеолекция 12 https://youtu.be/ME1ihEMIB70?list=PLDrmKwRSNx7L3zu3Piuk6sJ3KvGWnv9-d Видеолекция 13 https://youtu.be/9Ru1M7C7cwQ?list=PLDrmKwRSNx7L3zu3Piuk6sJ3KvGWnv9-d</p>
<p>Тема 4. Приближенное решение систем нелинейных уравнений</p>	<p>Метод Ньютона. Модифицированный метод Ньютона. Метод итераций.</p>	<p>Лекция 4 Слабнов, В.Д. Численные методы URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364221 Глава 4 (4.1.и.4.2) Гильмутдинов, Р.Ф. Численные методы URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500887</p>
<p>Тема 5. Интерполирование функций</p>	<p>Постановка задачи интерполирования. Теорема существования и единственности обобщенного интерполяционного многочлена. Интерполяционные формулы Лагранжа и</p>	<p>Лекция 5 Слабнов, В.Д. Численные методы URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364221 3. Интерполирование функций по неравноотстоящим узлам 4. Интерполирование функций по равноотстоящим узлам 5. Минимизация погрешности метода интерполирования. Многочлены Чебышёва и их свойства Корнеев, П.К. Численные методы URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=563066</p>

	Ньютона. Оценка погрешности интерполяции.	Видеолекция 5 https://youtu.be/OWHNurU81aY?list=PLDrmKwRSNx7L3zu3Piuk6sJ3KvGWnv9-d
Тема 6. Численное дифференцирование	Вычисление производной по ее определению. Конечноразностные аппроксимации производных. Использование интерполяционных многочленов Лагранжа для формул численного дифференцирования. Метод неопределенных коэффициентов.	Лекция 7 (7.1 и 7.2) Слабнов, В.Д. Численные методы URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364221 9. Численное дифференцирование Корнеев, П.К. Численные методы URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=563066
Тема 7. Численное интегрирование	Постановка задачи численного интегрирования. Простейшие и составные квадратурные формулы прямоугольников, трапеций и Симпсона. Погрешность квадратурных формул. Правило Рунге практической оценки погрешности. Квадратурные формулы Гаусса. Сравнение методов интегрирования.	Лекция 7 (7.3) Слабнов, В.Д. Численные методы URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364221 Глава 7 Гильмутдинов, Р.Ф. Численные методы URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500887 10. Численное интегрирование Корнеев, П.К. Численные методы URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=563066

	Тема 8. Методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений	Постановка задачи Коши. Методы решения. Метод Эйлера. Метод Эйлера-Коши	Лекция 8 Слабнов, В.Д. Численные методы URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364221 Глава 8 Гильмутдинов, Р.Ф. Численные методы URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500887 Видеолекция 22 https://youtu.be/nhhup8wxVbw?list=PLDrmKwRSNx7L3zu3Piuk6sJ3KvGWnv9-d Видеолекция 23 https://youtu.be/6VFVeCTISu8?list=PLDrmKwRSNx7L3zu3Piuk6sJ3KvGWnv9-d
	Тема 9. Решение граничных задач для обыкновенных дифференциальных уравнений	Постановка задачи. Метод сеток решения граничных задач для обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод прогонки.	Лекция 9 Слабнов, В.Д. Численные методы URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364221 Глава 8 Гавришина, О.Н. Численные методы URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232352 Видеолекция 24 https://youtu.be/PlyrfGc635M?list=PLDrmKwRSNx7L3zu3Piuk6sJ3KvGWnv9-d

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

	Введение. Элементы теории погрешностей.	1. Источники, классификация и виды погрешностей. 2. Абсолютная и относительная погрешности приближенного числа. Предельная абсолютная и предельная относительная погрешности. 3. Определение количества верных значащих цифр результата вычислений.	Численные методы : лабораторный практикум / авт.-сост. Г.И. Шевченко, Т.А. Куликова URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457891

		4. Погрешности суммы, разности, произведения, частного, степени и корня. Общая формула для погрешности.	
	Приближенное решение алгебраических уравнений.	1. Общие свойства алгебраических уравнений. 2. Графическое решение уравнений. 3. Отделение корней. Оценка погрешности приближенного корня. Методы уточнения приближенного корня.	Численные методы : лабораторный практикум / авт.-сост. Г.И. Шевченко, Т.А. Куликова URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457891 2.6. Лабораторная работа 1 Гильмутдинов, Р.Ф. Численные методы URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500887
	Численные методы решения систем линейных алгебраических уравнений.	1. Теоретическое введение: линейное пространство, норма вектора, нормы матрицы. 2. Прямые и итерационные методы. 3. Метод Гаусса. Вычисление определителей и обращение матрицы методом Гаусса. 4. Метод прогонки для систем с трехдиагональной матрицей. 5. Метод итераций и метод Зейделя, условия сходимости и оценка погрешности. Приведение системы линейных уравнений к виду, удобному для итераций	Численные методы : лабораторный практикум / авт.-сост. Г.И. Шевченко, Т.А. Куликова URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457891
	Приближенное решение систем нелинейных уравнений	1. Метод Ньютона. Модифицированный метод Ньютона. 2. Метод итераций	Численные методы : лабораторный практикум / авт.-сост. Г.И. Шевченко, Т.А. Куликова URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457891

Интерполирование функций	<p>1.Постановка задачи интерполирования. Теорема существования и единственности обобщенного интерполяционного многочлена.</p> <p>2.Интерполяционные формулы Лагранжа и Ньютона. Оценка погрешности интерполяции.</p>	<p>Численные методы : лабораторный практикум / авт.-сост. Г.И. Шевченко, Т.А. Куликова URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457891</p> <p>6.2. Лабораторная работа 6 Гильмутдинов, Р.Ф. Численные методы URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500887</p>
Численное дифференцирование	<p>1.Вычисление производной по ее определению. Конечно-разностные аппроксимации производных.</p> <p>2.Использование интерполяционных многочленов Лагранжа для формул численного дифференцирования.</p> <p>3.Метод неопределенных коэффициентов.</p>	<p>Численные методы : лабораторный практикум / авт.-сост. Г.И. Шевченко, Т.А. Куликова URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457891</p>
Численное интегрирование	<p>1.Постановка задачи численного интегрирования.</p> <p>2.Простейшие и составные квадратурные формулы прямоугольников, трапеций и Симпсона.</p> <p>3.Погрешность квадратурных формул. Правило Рунге практической оценки погрешности. Квадратурные формулы Гаусса.</p> <p>4.Сравнение методов интегрирования.</p>	<p>Численные методы : лабораторный практикум / авт.-сост. Г.И. Шевченко, Т.А. Куликова URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457891</p> <p>7.4. Лабораторная работа 7 Гильмутдинов, Р.Ф. Численные методы URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500887</p>
Методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных	<p>1.Постановка задачи Коши. Методы решения.</p> <p>2.Метод Эйлера. Метод Эйлера-Коши</p>	<p>Численные методы : лабораторный практикум / авт.-сост. Г.И. Шевченко, Т.А. Куликова URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457891</p>

	уравнений		8.5. Лабораторная работа 8 Гильмутдинов, Р.Ф. Численные методы URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500887
	Решение граничных задач для обыкновенных дифференциальных уравнений	1.Постановка задачи. 2.Метод сеток решения граничных задач для обыкновенных дифференциальных уравнений. 3.Метод прогонки.	Численные методы : лабораторный практикум / авт.-сост. Г.И. Шевченко, Т.А. Куликова URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457891 Глава 10 Гильмутдинов, Р.Ф. Численные методы URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500887

Дополнительные сетевые ресурсы:

Численные методы для чайников URL: https://www.matburo.ru/st_subject.php?p=dr

Курс лекций по численным методам (с примерами) URL: <http://mathhelpplanet.com/viewtopic.php?f=64&t=17897>

Основы численных методов URL: <http://www.astro.tsu.ru/OsChMet/>

Численные методы (введение). Видеолекции URL

Часть 1 https://www.youtube.com/watch?v=JlbbxiD4hzA&list=PLho0jPYI5RAECSwGW7vvANW_5xDrBpSvZ&index=92&t=0s

Часть 2 https://www.youtube.com/watch?v=IN_kWdFQYbi&list=PLho0jPYI5RAECSwGW7vvANW_5xDrBpSvZ&index=92

Видеолекции ИНТУИТ URL: <https://www.youtube.com/watch?v=k0eezp41kuE&list=PLDrmKwRSNx7L3zu3Piuk6sJ3KvGWnv9-d>

Вопросы для самоподготовки:

1. Источники, классификация и виды погрешностей
2. Решение уравнений методом половинного деления.
3. Решение уравнений методом итераций.
4. Решение уравнений методом хорд.
5. Решение уравнений методом Ньютона (касательных).
6. Решение систем уравнений методом итераций.
7. Интегральное среднеквадратичное приближение функций ортогональными многочленами.
8. Метод наименьших квадратов.
9. Эмпирические формулы.
10. Интерполирование функций.
11. Интерполяционная формула Лагранжа.
12. Приближённое вычисление определённых интегралов с помощью интегральных сумм.
13. Формулы прямоугольников.
14. Формула трапеций.
15. Формула Симпсона (параболических трапеций).
16. Понятие о численном решении задачи Коши
17. Численное решение дифференциальных уравнений первого порядка.
18. Метод Эйлера.
19. Метод Рунге-Кутты.

Список литературы

1. Формалев, В.Ф. Численные методы : учебник / В.Ф. Формалев, Д.Л. Ревизников. – Москва : Физматлит, 2006. – 399 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69333> (дата обращения: 10.04.2020). – ISBN 5-9221-00479-9. – Текст : электронный.
2. Мастяева, И.Н. Численные методы : учебно-практическое пособие / И.Н. Мастяева. – Москва : Издательство МЭСИ, 2003. – 240 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90907> (дата обращения: 10.04.2020). – Текст : электронный.
3. Гавришина, О.Н. Численные методы : учебное пособие / О.Н. Гавришина, Ю.Н. Захаров, Л.Н. Фомина. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2011. – 238 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232352> (дата обращения: 10.04.2020). – ISBN 978-5-8353-1126-2. – Текст : электронный.
4. Корнеев, П.К. Численные методы : учебное пособие : [16+] / П.К. Корнеев, Е.О. Тарасенко, А.В. Гладков ; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2017. – Ч. Часть 1. – 145 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=563066> (дата обращения: 10.04.2020). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.
5. Численные методы : учебное пособие : [16+] / П.К. Корнеев, Е.О. Тарасенко, А.В. Гладков, М.А. Дерябин ; Министерство науки и высшего образования РФ, Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2018. – Ч. 2. – 107 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=562830> (дата обращения: 10.04.2020). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.
6. Слабнов, В.Д. Численные методы : лекции / В.Д. Слабнов ; Институт экономики, управления и права (г. Казань). – Казань : Познание, 2012. – 192 с. : табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364221> (дата обращения: 10.04.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8399-0384-5. – Текст : электронный.
7. 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 (КНИТУ), 2018. – 92 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500887> (дата обращения: 10.04.2020). – Библиогр.: с. 88. – ISBN 978-5-7882-2427-5. – Текст : электронный.
8. Численные методы : лабораторный практикум / авт.-сост. Г.И. Шевченко, Т.А. Куликова ; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2016. – 107 с. : ил. – Режим доступа: по

подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457891> (дата обращения: 10.04.2020). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.