

«

»

“ ”

“ ”

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Вычислительная механика

: 15.03.03

: 3, : 5

		5
1	()	6
2		216
3	, .	120
4	, .	36
5	, .	0
6	, .	72
7	, .	0
8	, .	2
9	, .	10
10	, .	96
11	(, ,)	
12		

(): 15.03.03

220 12.03.2015 ., : 16.04.2015 .

: 1,

(): 15.03.03

, 5/1 20.06.2017

, 5 21.06.2017

:

,

:

,

:

. . .

1.

1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.10 способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; *в части следующих результатов обучения:*

2.

Компетенция ФГОС: ОПК.2 способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики; *в части следующих результатов обучения:*

1.

2.

3.

Компетенция ФГОС: ПК.1 способность выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат; *в части следующих результатов обучения:*

10.

4.

Компетенция НГТУ: ПК.33.В/РЭ готовность выполнять расчетно-экспериментальные работы в области прикладной механики на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, физико-механических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и конструкциям; *в части следующих результатов обучения:*

7.

2.

2.1

--	--

.1. 10	
1.знать основные методы, соотношения и алгоритмы вычислительной механики	; ;
.1. 4	
2.уметь проводить расчеты деталей машин и элементов конструкций на основе методов вычислительной механики	; ;
.2. 1	
3.знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности	; ;
.2. 2	
4.знать универсальность математических методов в познании окружающего мира	; ;

.2. 3	
5.знать природу возникновения погрешностей при применении математических моделей и необходимости оценивать погрешность	;
.10. 2	
6.уметь пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ	;
.33. / . 7	
7.уметь проводить расчеты деталей машин и элементов конструкций аналитическими и вычислительными методами прикладной механики	;

3.

3.1

	,	.	
: 5			
:			
1.	0	1	1, 3
2.	0	1	1
:			
3.	0	2	6
4.	0	2	
5.	0	2	1
6.	0	2	
:			
7.	0	2	4
8.	0	2	1
:			
.			
9.	0	2	6
10.	0	2	6
11.	0	2	5
:			
12.	0	2	5
13.	0	2	2
14.	0	2	1

:			
15.	0	2	1
:			
16.	0	2	
17. (,)	0	2	2
:			
18.	0	2	3
19. ()	0	2	3

3.2

	,	.		
:5				
:				
8.	MathCAD	0	9	6 MachCAD
:				
1.		0	9	1
:				
2.		0	9	6,7
:				
3.		0	9	6
:				
4.		0	9	6
:				
5.		0	9	6
:				
6.		0	9	6
:				
7.		0	9	1,6

4.

--	--	--	--	--

: 5				
1		1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	70	10
: - ; [: . . . , . . . , . . .] . - 150300 / , 2010. - 38, [2] . : . . , .. - : http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2010/2010_3814.pdf				
2		1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	16	0
: - ; [: . . . , . . . , . . .] . - 150300 / , 2010. - 38, [2] . : . . , .. - : http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2010/2010_3814.pdf				
3		1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	10	0
: - ; [: . . . , . . . , . . .] . - 150300 / , 2010. - 38, [2] . : . . , .. - : http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2010/2010_3814.pdf				

5.

- , (. 5.1).

5.1

	-
	e-mail
	e-mail
	e-mail
	e-mail;

6.

(),

- 15-

ECTS.

. 6.1.

6.1

: 5	
<i>Курсовая работа: Итого</i>	60
- , 2010. - 38, [2] . : 3 " 150300 / - ; [: . . . , . . . , . . .] . - 1 - .. - : http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2010/2010_3814.pdf	
<i>Экзамен:</i>	40

		/	
.10	2.	+	+
.2	1.	+	+
	2.		+
	3.		+
.1	10.	+	+
	4.		+
	.33. / 7.		+

1

7.

1. Волков Е. А. Численные методы : учебное пособие / Е. А. Волков. - СПб. [и др.], 2007. - 248 с. : ил.

2. Турчак Л. И. Основы численных методов : [учебное пособие для вузов] / Л. И. Турчак, П. В. Плотников. - М., 2005. - 300 с. : ил., табл.

3. Пименов В.Г. Численные методы. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Г. Пименов. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2013. — 112 с. — 978-5-7996-1032-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68410.html>

4. Пименов В.Г. Численные методы. Часть 2 [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Г. Пименов, А.Б. Ложников. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2014. — 108 с. — 978-5-7996-1342-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68411.html>

1. Вержбицкий В. М. Основы численных методов : учебник для вузов по направлению "Прикладная математика" / В. М. Вержбицкий. - М., 2005. - 839, [1] с. : ил., табл.

2. Канторович Л. В. Приближенные методы высшего анализа / Л. В. Канторович, В. И. Крылов. - М. ;, 1962. - 708 с.

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>

2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>

3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>

4. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>

5. :

8.

8.1

1. Вычислительная механика : методические указания и варианты исходных данных к лабораторным работам и расчетно-графическим заданиям для 3 курса ФЛА направления 150300 / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: И. П. Олегин, М. А. Леган, Ю. Б. Нигирич]. - Новосибирск, 2010. - 38, [2] с. : граф., табл. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2010/2010_3814.pdf

8.2

1 MathCAD

9.

-

1	(-) , ,	

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине **Вычислительная механика** приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОПК.10 способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	у2. уметь пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ	Вычисление интеграла по площади четырехугольника и треугольника Интегрирование методом Гаусса Итерационные методы решения СЛАУ Квадратурные формулы наивысшей алгебраической степени точности. Методы определения собственных чисел матрицы Методы решения нелинейных уравнений Многочлен Лагранжа с равноотстоящими узлами Основы работы в MathCAD Прямые методы решения СЛАУ Среднеквадратичная аппроксимация	Курсовая работа,	Экзамен, вопросы 1-30
ОПК.2 способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	з1. знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности	Метод вращений при решении полной проблемы собственных чисел Определение наибольшего (наименьшего) собственного числа матрицы методом итераций Основные математические понятия курса	Курсовая работа,	Экзамен, вопросы 1-30
ОПК.2	з2. знать универсальность математических методов в познании окружающего мира	Аппроксимация на непрерывном и на дискретном множестве точек		Экзамен, вопросы 1-30
ОПК.2	з3. знать природу возникновения погрешностей при применении математических моделей и необходимости оценивать погрешность	Вычисление интеграла с бесконечными пределами Определение числа обусловленности матрицы		Экзамен, вопросы 1-30

ПК.1/НИ способность выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их решения соответствующий физико- математический аппарат	з10. знать основные методы, соотношения и алгоритмы вычислительной механики	Аппроксимация периодических функций Интерполяционный многочлен Ньютона Интерполяция функций Метод квадратного корня Метод простых итераций и метод Зейделя Основные математические понятия курса Элементы функционального анализа	Курсовая работа	Экзамен, вопросы 1- 30
ПК.1/НИ	у4. уметь проводить расчеты деталей машин и элементов конструкций на основе методов вычислительной механики	Метод Гаусса Методы решения системы нелинейных уравнений (метод Ньютона, метод простых итераций)		Экзамен, вопросы 1- 30
ПК.33.В/РЭ готовность выполнять расчетно- экспериментальные работы в области прикладной механики на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, физико- механических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и конструкциям	у7. уметь проводить расчеты деталей машин и элементов конструкций аналитическими и вычислительными методами прикладной механики	Среднеквадратичная аппроксимация		Экзамен, вопросы 1- 30

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 5 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.10, ОПК.2, ПК.1/НИ, ПК.33.В/РЭ.

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 5 семестре обязательным этапом текущей аттестации является курсовая работа. Требования к выполнению курсовой работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте курсовой работы.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.10, ОПК.2, ПК.1/НИ, ПК.33.В/РЭ, за которые отвечает дисциплина, на разных

уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Паспорт экзамена

по дисциплине «Вычислительная механика», 5 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет составляется из вопросов, список которых приведен ниже. В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4) и задачи на понимание этих вопросов.

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЛА

Билет № _____
к экзамену по дисциплине

1 Интерполяционный многочлен Ньютона

2 Нормы векторов и матриц. Определение, свойства.

3 Задача. ПОСТРОИТЬ ИНТЕРПОЛЯЦИОННЫЙ МНОГОЧЛЕН ЛАГРАНЖА ДЛЯ заданной ФУНКЦИИ

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись)

(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет (тест) считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет *менее 0,25 максимального балла*.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет *менее 0,5 максимального балла*.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает

характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи,

оценка составляет *менее 0,75 максимального балла.*

- Ответ на экзаменационный билет билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет *более 0,75 максимального балла.*

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине

1. Основные математические понятия курса.
2. Интерполяционный многочлен Лагранжа с равноотстоящими узлами.
3. Интерполяционный многочлен Лагранжа с оптимальными узлами.
4. Погрешность интерполяционного многочлена Лагранжа с равноотстоящими и оптимально выбранными узлами.
6. Интерполяционный многочлен Ньютона.
7. Среднеквадратичное приближение функции заданной на непрерывном множестве точек с помощью степенного многочлена.

8. Среднеквадратичное приближение функции заданной на дискретном множестве точек с помощью степенного многочлена.
9. Среднеквадратичное приближение функции заданной на непрерывном множестве точек с помощью тригонометрического многочлена.
10. Среднеквадратичное приближение функции заданной на дискретном множестве точек с помощью тригонометрического многочлена.
11. Кубические сплайны.
12. Численное интегрирование. Формулы: прямоугольников, трапеций, Симпсона. Оценки погрешностей формул.
13. Формула Ньютона-Котеса..
14. Интерполяционная квадратурная формула.
15. Интерполяционная квадратурная формула наивысшей алгебраической степени точности.
16. Формула Гаусса.
17. Вычисление интеграла по площади произвольного прямолинейного четырехугольника.
18. Вычисление интеграла по площади треугольника.
19. Нормы векторов и матриц. Определение, свойства.
20. Число обусловленности матрицы.
21. Метод Гаусса для решения СЛАУ.
22. Метод квадратного корня.
23. Метод прогонки.
24. Метод простых итераций и метод Зейделя для решения СЛАУ.
25. Метод половинного деления, метод хорд.
26. Метод Ньютона для решения нелинейного уравнения.
27. Метод простых итераций для решения нелинейного уравнения.
28. Метод Ньютона для решения системы нелинейных уравнений.
29. Метод простых итераций для решения систем нелинейных уравнений.
30. Частичная проблема собственных чисел.

Задача

ПОСТРОИТЬ ИНТЕРПОЛЯЦИОННЫЙ МНОГОЧЛЕН ЛАГРАНЖА ДЛЯ ФУНКЦИИ $f(x) = x/(1+x)$ С УЗЛАМИ $x_0 = 0$, $x_1 = 1$, $x_2 = 2$.

ЗАДАЧА

ПОСТРОИТЬ ИНТЕРПОЛЯЦИОННЫЙ МНОГОЧЛЕН НЬЮТОНА ДЛЯ ФУНКЦИИ $f(x) = x/(1+x)$ С УЗЛАМИ $x_0 = 0$, $x_1 = 1$, $x_2 = 2$.

ЗАДАЧА

ПОСТРОИТЬ МНОГОЧЛЕН НАИЛУЧШЕГО СРЕДНЕКВАДРАТИЧНОГО ПРИБЛИЖЕНИЯ ПЕРВОЙ СТЕПЕНИ ДЛЯ ФУНКЦИИ $f(x) = 1/(1-x^2)$ С УЗЛАМИ $x_0 = 2$, $x_1 = 3$, $x_2 = 4$.

ЗАДАЧА

ПОСТРОИТЬ МНОГОЧЛЕН НАИЛУЧШЕГО СРЕДНЕКВАДРАТИЧНОГО ПРИБЛИЖЕНИЯ ПЕРВОЙ СТЕПЕНИ ДЛЯ ФУНКЦИИ $f(x) = 1/(1-x^2)$ С УЗЛАМИ $x_0 = 2$, $x_1 = 3$, $x_2 = 4$.

ЗАДАЧА

ПОСТРОИТЬ МНОГОЧЛЕН НАИЛУЧШЕГО СРЕДНЕКВАДРАТИЧНОГО ПРИБЛИЖЕНИЯ ПЕРВОЙ СТЕПЕНИ ДЛЯ ФУНКЦИИ $f(x) = 1/(1+x^2)$ С УЗЛАМИ $x_0 = 1$, $x_1 = 3$, $x_2 = 4$.

ЗАДАЧА

ПОСТРОИТЬ МНОГОЧЛЕН НАИЛУЧШЕГО СРЕДНЕКВАДРАТИЧНОГО ПРИБЛИЖЕНИЯ ПЕРВОЙ СТЕПЕНИ ДЛЯ ФУНКЦИИ $f(x) = 1/(1-x^2)$ ДЛЯ $x \in [0,2]$.

ЗАДАЧА

ОЦЕНИТЬ ПОГРЕШНОСТЬ ИНТЕГРИРОВАНИЯ ПО ФОРМУЛЕ ПРЯМОУГОЛЬНИКОВ С ШАГОМ $h=0.2$

$$I = \int_1^2 \frac{1}{x^2} dx.$$

177

ЗАДАЧА

$$AX=B$$

$$A = \begin{pmatrix} -2 & 1 & 1 \\ 1 & -2 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix},$$

РЕШИТЬ МЕТОДОМ КВАДРАТНОГО КОРНЯ.

ЗАДАЧА

$$AX=B$$

$$A = \begin{pmatrix} -2 & 1 & 1 \\ 1 & -2 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix},$$

РЕШИТЬ, ИСПОЛЬЗУЯ РАЗЛОЖЕНИЕ МАТРИЦЫ НА МНОЖИТЕЛИ.

ЗАДАЧА

$$AX=B \quad (1)$$

$$A = \begin{pmatrix} -2 & 1 & 1 \\ 1 & -2 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix},$$

ОПРЕДЕЛИТЬ ЧИСЛО ОБУСЛОВЛЕННОСТИ ПО ПЕРВОЙ НОРМЕ.

ЗАДАЧА

$$A = \begin{pmatrix} -2 & 1 & 1 \\ 1 & -2 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

НАЙТИ ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКИЙ МНОГОЧЛЕН.

ЗАДАЧА

$$AX=B$$

$$A = \begin{pmatrix} -2 & 1 & 1 \\ 1 & -2 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix},$$

РЕШИТЬ МЕТОДОМ ПРОГОНКИ.

ЗАДАЧА

$$AX=B$$

$$A = \begin{pmatrix} -1 & 0.5 & 1 \\ 0.5 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix},$$

ОПРЕДЕЛИТЬ ЧИСЛО ОБУСЛОВЛЕННОСТИ ПО ПЕРВОЙ НОРМЕ.

ЗАДАЧА

$$AX=B$$

$$A = \begin{pmatrix} -1 & 0.5 & 1 \\ 0.5 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

НАЙТИ ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКИЙ МНОГОЧЛЕН.

Паспорт курсовой работы

по дисциплине «Вычислительная механика», 5 семестр

1. Методика оценки.

Задание, структура, этапы выполнения и защиты, оцениваемые позиции описаны в методических указаниях.

2. Критерии оценки.

Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части, решение формальное, студент не продемонстрировал знание основных определений, оценка составляет менее 0,25 максимального балла, указанного в БРС.

Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части выполнены формально: задачи решены с отдельными недочетами, оценка составляет менее 0,5 максимального балла.

Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если все задачи решены, оформление соответствует требованиям, нет достаточного теоретического обоснования оценка составляет менее 0,75 максимального балла.

Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если все задачи решены, оформление отчета соответствует требованиям, продемонстрировано понимание необходимого теоретического материала, оценка составляет менее 0,75 максимального балла

3. Шкала оценки.

В общей оценке по дисциплине баллы за работы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Примерный перечень тем курсового проекта (работы).

Приводится в методических указаниях.

5. Перечень вопросов к защите курсового проекта (работы).

1. Основные математические понятия курса.
2. Интерполяционный многочлен Лагранжа с равноотстоящими узлами.
3. Интерполяционный многочлен Лагранжа с оптимальными узлами.
4. Погрешность интерполяционного многочлена Лагранжа с равноотстоящими и оптимально выбранными узлами.
6. Интерполяционный многочлен Ньютона.
7. Среднеквадратичное приближение функции заданной на непрерывном множестве точек с помощью степенного многочлена.

8. Среднеквадратичное приближение функции заданной на дискретном множестве точек с помощью степенного многочлена.
9. Среднеквадратичное приближение функции заданной на непрерывном множестве точек с помощью тригонометрического многочлена.
10. Среднеквадратичное приближение функции заданной на дискретном множестве точек с помощью тригонометрического многочлена.
11. Кубические сплайны.
12. Численное интегрирование. Формулы: прямоугольников, трапеций, Симпсона. Оценки погрешностей формул.
13. Формула Ньютона-Котеса..
14. Интерполяционная квадратурная формула.
15. Интерполяционная квадратурная формула наивысшей алгебраической степени точности.
16. Формула Гаусса.
17. Вычисление интеграла по площади произвольного прямолинейного четырехугольника.
18. Вычисление интеграла по площади треугольника.
19. Нормы векторов и матриц. Определение, свойства.
20. Число обусловленности матрицы.
21. Метод Гаусса для решения СЛАУ.
22. Метод квадратного корня.
23. Метод прогонки.
24. Метод простых итераций и метод Зейделя для решения СЛАУ.
25. Метод половинного деления, метод хорд.
26. Метод Ньютона для решения нелинейного уравнения.
27. Метод простых итераций для решения нелинейного уравнения.
28. Метод Ньютона для решения системы нелинейных уравнений.
29. Метод простых итераций для решения систем нелинейных уравнений.
30. Частичная проблема собственных чисел.