

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Рукович Александр Владимирович

Должность: Директор

Дата подписания: 20.09.2022 13:29:02

Уникальный программный ключ:

f45eb7c44954саас05ea7d4f32eb8d7d6b3cb96ae6d9b4bda094afddaffb705f

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Технический институт (филиал) федерального государственного автономного

образовательного учреждения высшего образования «Северо-Восточный федеральный

университет имени М.К. Аммосова» в г. Нерюнгри

КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

### **Б1.О.25 «Численные методы»**

для программы бакалавриата

по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика»

Направленность программы: Прикладная информатика в менеджменте

Форма обучения: заочная

Нерюнгри, 2020



**Паспорт фонда оценочных средств**  
по дисциплине (модулю) Численные методы

№	Контролируемые разделы (темы)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Индикаторы компетенций	Требования к уровню усвоения компетенции	Наименование оценочного средства
<b>3 семестр</b>					
1	Теория погрешности	ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности ОПК-6 Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	ОПК-1.1 Знать основы дискретной математики, математического анализа, линейной алгебры и геометрии, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации, численных методов, математического и имитационного моделирования, вычислительной техники для теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности ОПК-1.2 Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, основ вычислительной техники, методов математического анализа, линейной алгебры и геометрии,	- знать: основные понятия математического аппарата численного анализа; численные методы решения задач прикладной математики, методы интерполяции и методы статистической обработки данных при описании процессов; - уметь: реализовать теорию численных методов в процессе решения прикладных задач естественного и технического характера на компьютере с использованием инструментария специализированного программного обеспечения (Mathcad, Matlab и др. пакеты математических программ), возможностей методов алгоритмизации и программирования на любом выбранном языке программирования; - владеть: в совершенстве	Лабораторные занятия Аттестационная работа Расчетно-графическая работа
2	Численное решение уравнений и их систем				
3	Методы интерполирования данных				

			<p>дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизаций, и численного, математического и имитационного моделирования</p> <p>ОПК-2.1 Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-2.2 Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-2.3 Владеет навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-6.1 Знать основы теории систем и системного</p>	<p>методами теории численных методов при решении различных задач прикладного характера с применением возможностей вычислительной техники, новых информационных технологий и методов программирования .</p>	
--	--	--	--	--	--

			анализа, численных методов, математического и имитационного моделирования		
		4 семестр			
5	Статистическая обработка данных	ОПК-1 Способен применять естественнонаучн ые и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментальн ого исследования в профессионально й деятельности	ОПК-1.1 Знать основы дискретной математики, математического анализа, линейной алгебры и геометрии, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации, численных методов, математического и имитационного моделирования , вычислительной техники для теоретического и экспериментальн ого исследования в профессионально й деятельности	- знать: основные понятия математического аппарата численного анализа; численные методы решения задач прикладной математики, методы интерполяции и методы статистической обработки данных при описании прикладных процессов; - уметь: реализовать теорию численных методов в процессе решения прикладных задач естествознания и техники на компьютере с использованием инструментария специализированн ого программного обеспечения (Mathcad, Matlab и др. пакеты математических программ), возможностей методов алгоритмизации и программирования на любом выбранном языке программирования ;	Лабораторны е занятия Аттестационн ая работа Экзамен
6	Численные методы дифференциальн ого и интегрального исчисления.	ОПК-2 Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессионально й деятельности	ОПК-1.2 Умеет решать стандартные профессиональны е задачи с применением естественнонаучн ых и общеинженерных знаний, об основах вычислительной техники, методов математического анализа, линейной алгебры и геометрии, дискретной математики, теории		
7	Численные методы решения обыкновенных дифференциальн ых уравнений и их систем	ОПК-6 Способен анализировать и разрабатывать организационно- технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования			

			<p>вероятностей и математической статистики, методов оптимизаций, и численного, математического и имитационного моделирования</p> <p>ОПК-2.1 Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-2.2 Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-2.3 Владеет навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-6.1 Знать основы теории систем и системного анализа, численных методов,</p>	<p>решении различных задач прикладного характера с применением возможностей вычислительной техники, новых информационных технологий и методов программирования .</p>	
--	--	--	--	--	--

		математического и имитационного моделирования		
--	--	---	--	--

Кафедра математики и информатики

### Лабораторные работы

В период освоения дисциплины студенты самостоятельно изучают дополнительный теоретический материал к лабораторным занятиям. Критериями оценки работы на лабораторном занятии является: владение теоретическими положениями по теме, выполнение практических заданий, знание терминологии. Самостоятельная работа студентов включает проработку конспектов лекций, обязательной и дополнительной учебной литературы в соответствии с планом занятия; выполнение практических работ. Основной формой проверки СРС являются отчетные материалы студентов, устный опрос на практическом занятии.

Критериями для оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения учебного материала;
- умение использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- сформированность общеучебных умений;
- обоснованность и четкость изложения ответа.

Максимальный балл, который студент может набрать на практическом занятии – от 3 до 5 баллов.

#### Тематика лабораторных работ

##### 3 семестр

- ЛР1. Основы теории погрешности.
- ЛР2. Метод половинного деления решения уравнений.
- ЛР3. Метод итераций решения уравнений.
- ЛР4. Метод простой итерации решения СЛАУ.
- ЛР5. Метод Ньютона решения систем нелинейных уравнений.
- ЛР6. Интерполяционный многочлен Лагранжа.
- ЛР7. Интерполяционный многочлен Ньютона.
- ЛР8. Интерполяция сплайнами.
- ЛР9. Решение задач

#### Тематика лабораторных работ

##### 4 семестр

- ЛР1-2. Метод наименьших квадратов.
- ЛР3-4. Численное дифференцирование на основе полиномов Лагранжа, Ньютона.
- ЛР5. Разностные аппроксимации производных. Метод неопределенных коэффициентов.
- ЛР6. Вычислительная погрешность формул численного дифференцирования.
- ЛР7-8. Численное интегрирование.
- ЛР9-10. Метод Эйлера решения обыкновенных дифференциальных уравнений.
- ЛР11-12. Методы Рунге-Кутты решения обыкновенных дифференциальных уравнений.
- ЛР13-14. Численные методы решения систем дифференциальных уравнений первого порядка.
- ЛР15-17. Решение задач



Кафедра математики и информатики

**Аттестационная работа**

**3 семестр**

**Тема «Методы Ньютона. Метод касательных. Метод хорд.»**

**СОДЕРЖАНИЕ**

Введение

**1. Теоретическая часть**

1.1. Метод касательных

1.2. Метод хорд

**2. Практическая часть**

2.1. Пример решения уравнения методом касательных

2.2. Пример решения уравнения методом хорд

2.3.

Заключение

**Практическое задание.** Отделить корни уравнения графически и уточнить один из них с помощью методов Ньютона (метод хорд и касательных) с точностью 0,0001

**Варианты заданий**

1	$f(x) = \sqrt{x} - x^{-1} \ln x + 4 - 1,5$
2	$f(x) = \cos x - \exp(-x) + 0,5$
3	$f(x) = 1,5 - 0,4\sqrt{x^3} - 0,5 \ln x$
4	$f(x) = 2 - \sqrt{x^3} - 2 \ln x$
5	$f(x) = 1 - 0,5x^2 \ln x + 0,3\sqrt{x}$
6	$f(x) = 1 - x \ln x + 0,3\sqrt{x}$
7	$f(x) = 3 - 0,5\sqrt{x} - \exp(-0,5x^2)$
8	$f(x) = 3 - \sqrt{x^3} + 0,5 \ln x$
9	$f(x) = 0,3 \exp(-0,7\sqrt{x}) - 2x^2 + 4$
10	$f(x) = 0,5 \exp(-\sqrt{x}) - 0,2\sqrt{x^3} + 2$
11	$f(x) = \exp(-0,7x) - 0,3\sqrt{x} + 1$
12	$f(x) = 3 - \sqrt{x} - 0,5 \ln x$
13	$f(x) = 0,2 \exp(-x^2) - \sqrt{x} + 3$
14	$f(x) = 0,3 \cos^2 x - \ln x + 2$
15	$f(x) = \exp(-0,5x^2) - x^3 + 0,2$

**Критерии оценки:**

**0 баллов** – самостоятельная работа не выполнена.

**1-3 баллов** – демонстрирует, лишь поверхностный уровень выполнения работы, в содержании выполнения задания допущены принципиальные ошибки, путается в понятиях численного анализа, на заданные вопросы отвечает нечетко и неполно. Указанные недостатки должны быть позднее ликвидированы, в рамках установленного преподавателем графика.

**4-7 баллов** – ставится при условии, если студент демонстрирует ниже среднего уровень выполнения работы, в содержании выполнения задания допущены принципиальные ошибки, путается в понятиях численного анализа, на заданные вопросы отвечает нечетко и неполно. Указанные недостатки должны быть позднее ликвидированы, в рамках установленного преподавателем графика.

**8-12 баллов** – ставится тогда, когда студент выполнил самостоятельную работу, твердо знает материал, но дает не точные ответы на заданные вопросы, в содержании выполнения задания допущены непринципиальные ошибки, которые должны быть позднее ликвидированы в ходе промежуточной аттестации.

**13-15 баллов** – ставится тогда, когда студент выполнил самостоятельную работу, показан высокий уровень освоения студентом учебного материала, содержание выполнения задания не содержит ошибок или допущены неточности, которые были устранены после замечаний, в работе присутствуют четкие и обоснованные выводы.

4 семестр

Тема «Методы численного интегрирования»

СОДЕРЖАНИЕ

Введение

1. Теоретическая часть

- 1.1. Постановка задачи численного интегрирования
- 1.2. Квадратурные формулы прямоугольников.
- 1.3. Квадратурные формулы трапеций.
- 1.4. Квадратурные формулы Симпсона.

2. Практическая часть

- 2.1. Пример решения интеграла методом прямоугольников
- 2.2. Пример решения интеграла методом трапеций
- 2.3. Пример решения интеграла методом Симпсона

Заключение

Практическое задание

$$\int_a^b f(x) dx$$

**Задание 1.** Вычислить определенный интеграл  $\int_a^b f(x) dx$  с помощью формул левых, правых и средних прямоугольников при разбиении отрезка  $[a;b]$  на 10 частей ( $n=10$ ). Оценить погрешность вычислений в каждом случае. Составить программу.

№	f(x)	a	b
1	$\sqrt{\sin x}$	0,6	1,5
2	$\frac{\lg(x+2)}{x}$	1	2
3	$e^{-x} \sqrt{x+x^2}$	1,2	2,832
4	$(x+1) \cdot \sin x$	1,6	2,4
5	$\sqrt{1+\lg^2 x}$	1,3	2,956
6	$\frac{\operatorname{tg} x^2}{x^2+1}$	0	2
7	$\sqrt{1+\frac{x^2}{1+x^3}}$	2,8	4,408
8	$\frac{\cos x}{x+1}$	0,6	1,4
9	$\frac{3x}{\sqrt{1+x^3}}$	0,8	2,528
10	$\sqrt{x} \cdot \cos x^2$	0,4	1,2

$$\int_a^b f(x) dx$$

**Задание 2.** Вычислить определенный интеграл  $\int_a^b f(x) dx$  с помощью формулы трапеций при разбиении отрезка  $[a;b]$  на 10 частей ( $n=10$ ). Оценить погрешность вычислений. Составить программу.

№	f(x)	a	b
1	$\frac{e^{0,3x^2}}{\sqrt{2\pi+x}}$	-0,52	1,58

2	$\frac{\sin 2x}{x^2}$	0,8	1,2
3	$\frac{\sin x}{2\sqrt{x}}$	0,2	2,12
4	$\frac{\lg(x^2 + 1)}{x}$	0,8	1,6
5	$\frac{\sqrt{x}}{\lg x^2}$	1,5	3,42
6	$\frac{\cos x}{x+2}$	0,4	1,2
7	$(2x+0,5) \cdot \sin x$	0,4	1,2
8	$1 + x + \frac{x^2}{\sqrt{x^3 - 1}}$	1,1	2,876
9	$\frac{\pi}{\sqrt{1+x^4}}$	0,31	1,93
10	$\frac{\operatorname{tg}(x^2 + 0,5)}{1 + 2x^2}$	0	4

$$\int_a^b f(x) dx$$

**Задание 3.** Вычислить определенный интеграл с помощью формулы Симпсона при разбиении отрезка  $[a;b]$  на 10 частей ( $n=10$ ). Оценить погрешность вычислений. Составить программу.

№	f(x)	a	b
1	$\frac{x}{\sqrt{x^2 - 1}}$	1,5	3,18
2	$\frac{\sin x}{x+1}$	0,18	0,98
3	$\frac{x^2}{\sqrt{1+x^4}}$	-1,3	0,476
4	$x^2 \cdot \lg x$	1	4
5	$\frac{\sqrt{1+x^2}}{\sin^2 x}$	1,0	2,76
6	$\frac{\lg(x^2 + 2)}{x+1}$	1,4	2,2
7	$(4,5 - x) \cdot \operatorname{ctg} \frac{\pi}{x}$	2,4	4,08
8	$\frac{\cos x^2}{x+1}$	0,4	1,2

9	$x \cdot \sqrt{\lg x}$	1,82	3,464
10	$(x^2 + 1)\sin(x - 0,5)$	0,8	1,6

**Критерии оценки:**

**0 баллов** – самостоятельная работа не выполнена.

**1-5 баллов** – демонстрирует, лишь поверхностный уровень выполнения работы, в содержании выполнения задания допущены принципиальные ошибки, путается в понятиях численного анализа, на заданные вопросы отвечает нечетко и неполно. Указанные недостатки должны быть позднее ликвидированы, в рамках установленного преподавателем графика.

**6-9 баллов** – ставится при условии, если студент демонстрирует ниже среднего уровень выполнения работы, в содержании выполнения задания допущены принципиальные ошибки, путается в понятиях численного анализа, на заданные вопросы отвечает нечетко и неполно. Указанные недостатки должны быть позднее ликвидированы, в рамках установленного преподавателем графика.

**10-15 баллов** – ставится тогда, когда студент выполнил самостоятельную работу, твердо знает материал, но дает не точные ответы на заданные вопросы, в содержании выполнения задания допущены непринципиальные ошибки, которые должны быть позднее ликвидированы в ходе промежуточной аттестации.

**16-19 баллов** – ставится тогда, когда студент выполнил самостоятельную работу, показан высокий уровень освоения студентом учебного материала, содержание выполнения задания не содержит ошибок или допущены неточности, которые были устранены после замечаний, в работе присутствуют четкие и обоснованные выводы.

Кафедра математики и информатики

**Экзамен**

Программа экзамена включает в себя 2 теоретических вопроса и 1 практическое задание, направленные на выявление уровня форсированности компетенции.

Перечень теоретических вопросов

**4 семестр**

1. Постановка задачи приближения функции методом наименьших квадратов.
2. Метод наименьших квадратов.
3. Нахождение приближающей функции методом наименьших квадратов в виде линейной функции, квадратного трехчлена и других элементарных функций.
4. Постановка задачи численного дифференцирования.
5. Численное дифференцирование на основе интерполяционной формулы Лагранжа, оценка погрешности.
6. Численное дифференцирование на основе интерполяционной формулы Ньютона, оценка погрешности.
7. Разностные аппроксимации производных. Метод неопределенных коэффициентов.
8. Постановка задачи численного интегрирования.
9. Формула прямоугольника.
10. Формула трапеции.
11. Формула Симпсона.
12. Понятие о численном решении задачи Коши.
13. Численные методы решения задачи Коши: метод Эйлера, методы Рунге-Кутты II, IV порядков.
14. Численное решение систем дифференциальных уравнений первого порядка. Метод Рунге – Кутты IV порядка.
15. Численное решение дифференциальных уравнений высших порядков.

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ОПК-1 ОПК-2 ОПК-6	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	9-10 б.
	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.	7-8 б.
	Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить	5-6 б.

	<p>существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано.</p>	
	<p>Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента.</p> <p><i>или</i></p> <p>Ответ на вопрос полностью отсутствует</p> <p><i>или</i></p> <p>Отказ от ответа</p>	0 б.
ОПК-1 ОПК-2 ОПК-6	<p>Практическое задание выполнено верно, отсутствуют ошибки различных типов. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.</p>	9-10 б.
	<p>Практическое задание выполнено в полном объеме. Допущена незначительная ошибка.</p>	7-8 б.
	<p>Допущены несколько незначительных ошибок различных типов.</p>	5-6 б.
	<p>Допущены значительные ошибки. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента.</p> <p><i>или</i></p> <p>Выполнение практического задания полностью неверно, отсутствует</p>	0 б.

Кафедра математики и информатики  
**Расчетно-графическая работа**

**3 семестр**

**Тема**

«Численное решение уравнений и их систем. Методы интерполирования»

**Тематика заданий**

Задание 1. Решение систем линейных уравнений с точностью до 0,001 методом Гаусса, используя схему главных элементов.

Задание 2. Решить систему линейных уравнений методом итераций с точностью 0,001.

***Системы линейных уравнений***

№ варианта	Коэффициенты при неизвестных				Свободные члены
	$a_{11}$	$a_{12}$	$a_{13}$	$a_{14}$	$b_1$
1	$a_{21}$	$a_{22}$	$a_{23}$	$a_{24}$	$b_2$
	$a_{31}$	$a_{32}$	$a_{33}$	$a_{34}$	$b_3$
	$a_{41}$	$a_{42}$	$a_{43}$	$a_{44}$	$b_4$
	9	5	7	4	0
2	4	6	7	8	6
	5	8	6	7	3
	5	6	7	8	7
	9	6	3	8	3
3	4	6	7	4	1
	2	3	5	3	4
	4	8	3	7	2
	2	3	2	5	3
4	5	2	5	7	2
	4	2	7	1	3
	7	5	1	4	2
	1	4	2	5	8
5	4	4	5	3	6
	1	2	6	8	7
	3	7	3	2	9
	9	6	3	8	3
6	4	6	7	4	8
	2	3	5	3	5
	4	8	3	7	9
	2	4	7	4	2
7	4	1	6	2	0
	8	3	6	7	3
	6	3	5	7	1
	3	3	4	7	3
8	2	6	4	6	4
	3	4	5	6	8
	1	9	3	5	2
	2	1	5	2	1
9	5	2	2	6	3
	2	2	1	2	0
	1	3	3	1	2
	1	3	3	1	2

№ варианта	Коэффициенты при неизвестных				Свободные члены
	a <sub>11</sub>	a <sub>12</sub>	a <sub>13</sub>	a <sub>14</sub>	B <sub>1</sub>
	a <sub>21</sub>	a <sub>22</sub>	a <sub>23</sub>	a <sub>24</sub>	B <sub>2</sub>
	a <sub>31</sub>	a <sub>23</sub>	a <sub>33</sub>	a <sub>34</sub>	B <sub>3</sub>
	a <sub>41</sub>	a <sub>24</sub>	a <sub>34</sub>	a <sub>44</sub>	B <sub>4</sub>
9	7	6	2	7	3
	4	9	5	5	2
	2	3	4	4	0
	1	5	6	6	2
10	3	6	5	2	3
	4	6	3	5	0
	2	3	2	6	4
	2	4	3	6	3

Задание 3. Отделить корни уравнения графически и уточнить один из них методом хорд с точностью до 0,001.

**Нелинейные уравнения**

№ варианта	Уравнение
1	$x^3 - 7,8x^2 + 0,899x + 8,1 = 0$
2	$x^3 + 2x^2 - 4,9x - 3,22 = 0$
3	$x^3 + 3x^2 - 0,939x - 1,801 = 0$
4	$x^3 + 5,3x^2 + 0,6799x - 13,17 = 0$
5	$x^3 - 6,2x^2 - 12,999x + 11,1 = 0$
7	$x^3 - 0,34x^2 - 4,339x - 0,09 = 0$
8	$x^3 - 1,5x^2 + 0,129x + 0,07 = 0$
9	$x^3 - 5,5x^2 + 2,79x + 0,11 = 0$
10	$x^3 - 5,7x^2 - 6,219x - 2,03 = 0$

Задание 4. Решить систему нелинейных уравнений методом Ньютона с точностью до 0,001.

**Системы нелинейных уравнений**

№ варианта	Система уравнений	№ варианта	Система уравнений
1	$\begin{cases} 2x^2 + 5y^2 = 3 \\ 5x + 9y = 3 \end{cases}$	2	$\begin{cases} 3x^2 + 4y^2 = 4 \\ 3x + 4y = 2 \end{cases}$
3	$\begin{cases} 5x^2 + 2y^2 = 4 \\ 2x + 7y = 1 \end{cases}$	4	$\begin{cases} 4x^2 + 5y^2 = 3 \\ 5x + 3y = 1 \end{cases}$
5	$\begin{cases} 5x^2 + 6y^2 = 3 \\ 7x + 3y = 1 \end{cases}$	6	$\begin{cases} 3x^2 + 5y^2 = 3 \\ 5x + 7y = 2 \end{cases}$
7	$\begin{cases} 7x^2 + 6y^2 = 3 \\ 5x + 3y = 2 \end{cases}$	8	$\begin{cases} 5x^2 + 6y^2 = 3 \\ 3x + 7y = 2 \end{cases}$
9	$\begin{cases} 3x^2 + 2y^2 = 2 \\ 2x + 7y = 3 \end{cases}$	10	$\begin{cases} 5x^2 + y^2 = 3 \\ 3x + 5y = 2 \end{cases}$

Задание 5. Построить по имеющимся данным интерполяционный многочлен Лагранжа и сплайны. Найти значение функции в точке x, используя интерполяционный многочлен Лагранжа и сплайны, построить графическую иллюстрацию интерполирования.

1.		2.		3.	
x	y	x	y	x	y



0,43	1,63597	0,43	1,63597	0,43	1,63597
0,48	1,73234	0,48	1,73234	0,48	1,73234
0,55	1,87686	0,55	1,87686	0,55	1,87686
0,62	2,03045	0,62	2,03045	0,62	2,03045
0,70	2,22846	0,70	2,22846	0,70	2,22846
0,75	2,35973	0,75	2,35973	0,75	2,35973
в точке $x = 0,702$		в точке $x = 0,512$		в точке $x = 0,645$	
<b>4.</b>		<b>5.</b>		<b>6.</b>	
$x$	$y$	$x$	$y$	$x$	$y$
0,43	1,63597	0,02	1,02316	0,35	2,73951
0,48	1,73234	0,08	1,09590	0,41	2,30080
0,55	1,87686	0,12	1,14725	0,47	1,96864
0,62	2,03045	0,17	1,21483	0,51	1,78776
0,70	2,22846	0,23	1,30120	0,56	1,59502
0,75	2,35973	0,30	1,40976	0,64	1,34310
в точке $x = 0,608$		в точке $x = 0,203$		в точке $x = 0,482$	

<b>7.</b>		<b>8.</b>		<b>9.</b>	
$x$	$y$	$x$	$y$	$x$	$y$
0,02	1,02316	0,35	2,73951	0,41	2,57418
0,08	1,09590	0,41	2,30080	0,46	2,32513
0,12	1,14725	0,47	1,96864	0,52	2,09336
0,17	1,21483	0,51	1,78776	0,60	1,86203
0,23	1,30120	0,56	1,59502	0,65	1,74926
0,30	1,40976	0,64	1,34310	0,72	1,62098
в точке $x = 0,102$		в точке $x = 0,436$		в точке $x = 0,616$	
<b>10.</b>					
$x$	$y$				
0,02	1,02316				
0,08	1,09590				
0,12	1,14725				
0,17	1,21483				
0,23	1,30120				
0,30	1,40976				
в точке $x = 0,114$					

### Критерии оценки:

**0 баллов** – расчетно-графическая работа не выполнена.

**1-4 баллов** – демонстрирует, лишь поверхностный уровень выполнения работы, в содержании выполнения задания допущены принципиальные ошибки, путается в терминологии, на заданные вопросы отвечает нечетко и неполно. Указанные недостатки должны быть позднее ликвидированы, в рамках установленного преподавателем графика.

**5-9 баллов** – ставится при условии, если студент демонстрирует ниже среднего уровень выполнения работы, в содержании выполнения задания допущены принципиальные ошибки, путается в терминологии, на заданные вопросы отвечает нечетко и неполно. Указанные недостатки должны быть позднее ликвидированы, в рамках установленного преподавателем графика.

**10-14 баллов** – ставится тогда, когда студент выполнил расчетно-графическую работу, твердо знает материал, но дает не точные ответы на заданные вопросы, в содержании выполнения задания допущены непринципиальные ошибки, которые должны быть позднее ликвидированы в ходе промежуточной аттестации.

**15-20 баллов** – ставится тогда, когда студент выполнил расчетно-графическую работу, показан высокий уровень освоения студентом учебного материала, содержание выполнения задания

не содержит ошибок или допущены неточности, которые были устранены после замечаний, в работе присутствуют четкие и обоснованные комментарии.